

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-301413

(43)Date of publication of application : 15.10.2002

(51)Int.CI. B05C 5/00
B05B 15/02
B05C 11/08
B05C 11/10
G03F 7/16
H01L 21/027

(21)Application number : 2001-104293

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 03.04.2001

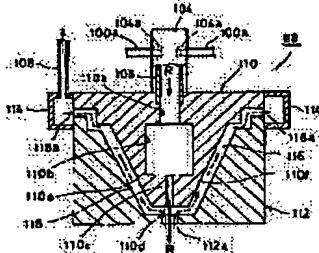
(72)Inventor : KAWAGUCHI YOSHIHIRO
MIURA YUICHIRO
IWASAKI YOSHIHIKO

(54) NOZZLE AND COATING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To completely remove adhered or remained liquid in the vicinity of a jetting outlet in a short time by utilizing the period such as discharge interruption.

SOLUTION: A nozzle 88 for resist comprises a nozzle main body 110 connected to a resist supply pipe 106, a nozzle cover 112 surrounding the lower face or a side face of the nozzle main body 110, and a manifold 114 connected to an ejector pipe 108. The nozzle main body 110 has one or a plurality of jetting outlets 110d. When the resist discharge is interrupted or stopped, an ejector apparatus is operated to apply vacuum suction force in the vicinity of the jetting outlet 110d of the resist nozzle 88 through the ejector pipe 108, a suction manifold 114, and an ejector path (gap) 116. A resist liquid adhered or remained in the vicinity of the jetting outlets 110d is sucked to the ejector apparatus side together with air current from the outside by the vacuum suction force.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In nozzle equipment to drop processing liquid from the upper part on a processed substrate The nozzle body which has one piece or two or more deliveries, and the inlet that is open for free passage to those deliveries, introduces processing liquid from said inlet, and carries out the regurgitation from said delivery, Nozzle covering which leaves a predetermined clearance, covers the part near [said] a delivery at least, and has opening in said delivery and the location which counters of said nozzle body, Nozzle equipment which has the vacuum means connected to the open end of said clearance except said opening of said nozzle covering almost airtightly in order for vacuum suction to remove the liquid which exists near the delivery of said nozzle body through the open end of said clearance.

[Claim 2] Nozzle equipment according to claim 1 with which said clearance in said nozzle covering extends along a both-sides side parallel to the array direction of said delivery of said nozzle body.

[Claim 3] Nozzle equipment according to claim 1 or 2 currently formed in the shape of a taper so that a both-sides side parallel to the array direction of said delivery of said nozzle body may become thin gradually toward said delivery side.

[Claim 4] Nozzle equipment according to claim 1 to 3 with which the open end of said clearance between said nozzle coverings is prepared in the topmost part location of said clearance.

[Claim 5] Nozzle equipment according to claim 1 to 4 to which operate said vacuum means and said vacuum suction is made to perform immediately after stopping the regurgitation of the processing liquid in said nozzle body.

[Claim 6] The coater which has nozzle equipment according to claim 1 to 5, a processing liquid supply means to supply processing liquid to said nozzle equipment, a maintenance means to hold a processed substrate almost horizontally, and a scan means to be relatively horizontal and to scan said nozzle equipment to said substrate in order to apply said processing liquid on said substrate.

[Claim 7] The coater according to claim 6 to which interrupt processing liquid discharging intermittently in said nozzle equipment during said scan, operate said vacuum means between the downtime, and said vacuum suction is made to perform.

[Claim 8] The coater which has nozzle equipment according to claim 1 to 5, a processing liquid supply means to supply processing liquid to the nozzle body of said nozzle equipment, a maintenance means to hold a processed substrate almost horizontally, and a rotation means to carry out spin rotation of said substrate in order to apply said processing liquid on said substrate.

[Claim 9] The coater according to claim 6 to 8 which has the penetrant remover tub installed in the predetermined location for [of said nozzle equipment] soaking the part near [said] a delivery in a penetrant remover, and washing it at least.

[Claim 10] The coater according to claim 6 to 9 which is formed in a predetermined nozzle position in readiness, and has the nozzle supporter of said nozzle equipment which holds said nozzle equipment removable as confines the part near a delivery in airtight space substantially at least, and gives the ambient atmosphere of the steam of the solvent for processing liquid into said airtight space.

[Claim 11] Nozzle equipment according to claim 1 to 4 which has the solvent injection nozzle prepared inside said nozzle covering in order [of said nozzle body] to supply a solvent to the part near [said] a

delivery at least.

[Claim 12] Nozzle equipment according to claim 11 with which said solvent injection nozzle is arranged due to the delivery of said nozzle body, and 1 to 1 [correspondence].

[Claim 13] Nozzle equipment according to claim 12 arranged by dividing said two solvent injection nozzles corresponding to the delivery of said two each adjoining nozzle bodies into both sides to the delivery train of said nozzle body, respectively.

[Claim 14] Nozzle equipment according to claim 11 to 13 which carries out adjustable control of the vacuum suction force of said vacuum means in order to carry out adjustable control of the sense of the solvent injected from said solvent injection nozzle.

[Claim 15] Nozzle equipment according to claim 11 to 14 with which only the 2nd time amount makes vacuum suction of said vacuum means continue after making said vacuum suction carry out to said vacuum means and stopping solvent injection of said solvent injection nozzle at the same time only the 1st time amount makes a solvent inject from said solvent injection nozzle after stopping the regurgitation of the processing liquid in said nozzle body.

[Claim 16] The coater which has nozzle equipment according to claim 11 to 15, a processing liquid supply means supply processing liquid to the nozzle body of said nozzle equipment, a solvent supply means supply a solvent to the solvent injection nozzle of said nozzle equipment, a maintenance means hold a processed substrate almost horizontally, and a scan means are horizontal and scan said nozzle equipment relatively to said substrate in order to apply said processing liquid on said substrate.

[Claim 17] The coater according to claim 16 with which only the 2nd time amount makes vacuum suction of said vacuum means continue after making said vacuum suction carry out to said vacuum means and stopping solvent injection of said solvent injection nozzle at the same time it interrupts processing liquid discharging intermittently in said nozzle equipment during said scan and only the 1st time amount makes a solvent inject from said solvent injection nozzle in said nozzle equipment between the downtime.

[Claim 18] The coater which has nozzle equipment according to claim 11 to 17, a processing liquid supply means to supply processing liquid to the nozzle body of said nozzle equipment, a solvent supply means to supply a solvent to the solvent injection nozzle of said nozzle equipment, a maintenance means to hold a processed substrate almost horizontally, and a rotation means to carry out spin rotation of said substrate in order to apply said processing liquid on said substrate.

[Claim 19] In the coater for dropping and applying processing liquid from the upper part on a processed substrate The processing liquid regurgitation nozzle which has one piece or two or more deliveries, and the processing liquid inlet that is open for free passage to those deliveries, introduces processing liquid from said processing liquid inlet, and carries out the regurgitation from said delivery, Are prepared in a predetermined nozzle position in readiness, and even if there are few said processing liquid regurgitation nozzles, as a predetermined clearance is left and the part near a delivery is covered, said processing liquid regurgitation nozzle is held removable. The nozzle supporter which it has [supporter] the effluent section in the delivery of said processing liquid regurgitation nozzle, and the location which counters, and makes gas space open the open end of said clearances other than said effluent section wide, The solvent injection nozzle prepared in said nozzle supporter in order to inject a solvent towards an upper part near [said] the delivery of said processing liquid regurgitation nozzle held at said nozzle supporter, The coater which has the vacuum means connected to said effluent section in order for vacuum suction to remove the liquid which exists near the delivery of said processing liquid regurgitation nozzle held at said nozzle supporter.

[Claim 20] The coater according to claim 19 which has the bridge member of the shape of a gear tooth of a comb prepared in the internal surface of a nozzle supporter so that the free end might approach near the delivery of said processing liquid regurgitation nozzle held at said nozzle supporter.

[Claim 21] The coater according to claim 20 with which said bridge member consists of the flexible quality of the material.

[Claim 22] Nozzle equipment according to claim 19 to 21 with which said solvent injection nozzle is arranged due to the delivery of said processing liquid regurgitation nozzle, and 1 to 1 [correspondence].

[Claim 23] The coater according to claim 22 arranged by dividing said two solvent injection nozzles corresponding to the delivery of said two each adjoining processing liquid regurgitation nozzles into both sides to the delivery train of said processing liquid regurgitation nozzle, respectively.

[Claim 24] The coater according to claim 19 to 23 made displaced relatively in the direction parallel to the array direction of said delivery between said processing liquid regurgitation nozzles and said solvent injection nozzles, making a solvent inject from said solvent injection nozzle.

[Claim 25] The coater according to claim 19 to 24 which has the 1st solvent reservoir section for said nozzle supporter to supply the steam of a solvent near the delivery of said processing liquid regurgitation nozzle from a location higher than said delivery.

[Claim 26] The coater according to claim 19 to 25 which has the 2nd solvent reservoir section for said nozzle supporter to supply the steam of a solvent near the delivery of said processing liquid regurgitation nozzle from a location lower than said delivery.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the nozzle equipment used with the coater and such a coater which form the spreading film in a processed substrate in manufacture processes, such as LCD (Liquid Crystal Display) and a semiconductor device.

[0002]

[Description of the Prior Art] Before, at the lithography process in the manufacture process of LCD or a semiconductor device, in order to apply resist liquid on a processed substrate (a glass substrate, semiconductor substrate), the so-called spin coat method is used regularly thru/or used abundantly.

However, in the spin coat method of the general former, in order to carry out spin rotation of the processed substrate at remarkable high speed, a lot of resist liquid disperses out of a substrate with a centrifugal force, and there is a problem of it being thrown away vainly or becoming the cause of particle. Moreover, when a substrate is enlarged, in the substrate periphery section, since peripheral velocity is large, it is easy to cause the turbulent flow of air at the time of spin rotation, and fluctuation ***** of the thickness of the resist film also has the problem of being easy to cause the fall of resolution.

[0003] Then, the technique (the spin loess method) which applied resist liquid R by the thickness of uniformly a request on a substrate 1, without requiring high-speed rotation by making resist liquid R breathe out a narrow diameter line and continuously from the resist nozzle 2, making the resist nozzle 2 scan on the processed substrate 1 as shown in drawing 21 as a new resist [which is replaced with a spin coat method] applying method is proposed. The resist nozzle 2 used for this spin loess method has the very small delivery (for example, about 100 micrometers) of aperture, and it is constituted so that the regurgitation of the resist liquid R may be carried out by the considerable high pressure.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Generally, when discharging is stopped in a resist nozzle, resist liquid tends to adhere or remain near a delivery, resist discharge flow is barred in the case of next spreading processing, there is a possibility of disturbing if it is left as it is by this and desiccation solidification is carried out, or it may become the generation source of particle. Then, it has the nozzle soaping-machine style for blowing a penetrant remover or a solvent upon the part near a delivery, and flushing a resist to the resist nozzle which finished discharging in the nozzle standby section adjoined and installed in a spreading processing field, and returned to it.

[0005] However, near the delivery of a resist nozzle not only not being washed or cleaned in the intervals of [under spreading processing] but the washing effectiveness of the above conventional nozzle soaping-machine styles is not so high. Since especially the diameter [of detailed] type resist nozzle used for the above spin loess methods has the large degree to which a resist adheres or remains to a delivery periphery, it cannot respond at conventional nozzle soaping-machine guard.

[0006] This invention was made in view of the trouble of this conventional technique, and aims at offering the nozzle equipment for processing liquid regurgitation which removed finely the processing liquid which adhered or remained near the delivery for a short time using the short intervals at the time of regurgitation interruption etc.

[0007] Another purpose of this invention is to remove finely the processing liquid which adhered or remained near the delivery of the nozzle for processing liquid regurgitation using the short intervals at the time of regurgitation interruption etc., and offer the coater which raises the effectiveness and quality of spreading processing.

[0008] Other purposes of this invention are to offer the nozzle equipment and the coater for processing liquid regurgitation which raise the washing capacity and effectiveness for removing the dirt near a nozzle delivery.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the 1st nozzle equipment of this invention In nozzle equipment to drop processing liquid from the upper part on a processed substrate The nozzle body which has one piece or two or more deliveries, and the processing liquid inlet that is open for free passage to those deliveries, introduces processing liquid from said processing liquid inlet, and carries out the regurgitation from said delivery, Nozzle covering which leaves a predetermined clearance, covers the part near [said] a delivery at least, and has opening in said delivery and the location which counters of said nozzle body, In order for vacuum suction to remove the liquid which exists near the delivery of said nozzle body through the open end of said clearance, it considered as the configuration which has the vacuum means connected to the open end of said clearance except said opening of said nozzle covering almost airtightly.

[0010] In the above-mentioned configuration, if a vacuum means is operated, the vacuum suction force from a vacuum means will reach near the delivery of a nozzle body through the clearance between the nozzle covering insides (EJIEKUTO path), and the processing liquid which has adhered near a delivery together with the air current absorbed from opening of nozzle covering in inside will also be discharged to EJIEKUTO or a vacuum network.

[0011] In the 1st nozzle equipment of this invention, you may be the configuration that the clearance in nozzle covering (EJIEKUTO path) extends preferably along a both-sides side parallel to the array direction of the delivery of a nozzle body. By this configuration, an EJIEKUTO path can be narrowed as much as possible, and the vacuum suction force from a vacuum means can be efficiently done near the delivery of a nozzle body. In this case, it can raise the vacuum convective in an EJIEKUTO path further by forming the both-sides side of a nozzle body in the shape of a taper so that it may become thin gradually toward a nozzle delivery side.

[0012] A vacuum means may be operated and vacuum suction may be made to perform immediately after stopping the regurgitation of the processing liquid in a nozzle body typically in the 1st nozzle

equipment of this invention.

[0013] It is considered as the configuration which has a maintenance means hold almost horizontally a processing liquid supply means to by which the 1st coater of this invention supplies processing liquid to the 1st nozzle equipment and this nozzle equipment of this invention, and a processed substrate in order to attain the above-mentioned purpose, and a scan means is relatively horizontal and scan this nozzle equipment to a substrate in order to apply processing liquid on a substrate.

[0014] As one mode of this 1st coater, processing liquid discharging is intermittently interrupted in nozzle equipment during a scan, a vacuum means may be operated and vacuum suction may be made to perform between that downtime. The processing liquid which adhered or remained near the delivery of a nozzle body during spreading processing by doing so can be removed at any time in an early phase.

[0015] The 2nd coater of this invention was considered as the configuration which has the 1st nozzle equipment of this invention, a processing liquid supply means to supply processing liquid to the nozzle body of this nozzle equipment, a maintenance means to hold a processed substrate almost horizontally, and a rotation means to carry out spin rotation of the substrate in order to apply processing liquid on a substrate.

[0016] Since the 1st nozzle equipment of this invention is equipped with the delivery cleaning device of a self-warehouse type, after stopping the regurgitation of processing liquid, the processing liquid which adheres or remains near the delivery of the 1st nozzle equipment can be quickly removed also with this 2nd coater.

[0017] In the 1st or 2nd coater of the above, the penetrant remover tub installed in the predetermined location for [of the nozzle equipment of the above 1st] soaking the part near a delivery in a penetrant remover, and washing it at least may be prepared preferably. Moreover, a nozzle supporter of the nozzle equipment of the above 1st which holds this nozzle equipment removable as confines the part near a delivery in airtight space substantially at least, and gives the ambient atmosphere of the steam of the solvent for processing liquid into this airtight space may be prepared in a predetermined nozzle position in readiness.

[0018] The 2nd nozzle equipment of this invention was considered as the configuration which has the solvent injection nozzle prepared inside nozzle covering in order [of a nozzle body] to supply a solvent to the part near a delivery at least in the nozzle equipment of the above 1st.

[0019] In the 2nd nozzle equipment of this invention, in order to wash near a delivery without dark circles efficiently, you may be the configuration that a solvent injection nozzle is arranged due to the delivery of a nozzle body, and 1 to 1 [correspondence], preferably. In this case, the configuration by which a solvent injection nozzle is alternately arranged on both sides of the delivery train of a nozzle body at both sides, i.e., the configuration by which two solvent injection nozzles corresponding to the delivery of two each adjoining nozzle bodies are arranged by being divided into both sides to the delivery train of a nozzle body, respectively, is much more desirable also not only in respect of a design and a manufacture side but washing effectiveness.

[0020] In the 2nd nozzle equipment of this invention, adjustable control of the sense of a solvent injection style may be carried out by carrying out adjustable control of the vacuum suction force of a vacuum means by facing spraying a solvent and performing vacuum suction to coincidence from a solvent injection nozzle, towards near the delivery of a nozzle body.

[0021] Moreover, after making vacuum suction carry out to a vacuum means and stopping solvent injection of a solvent injection nozzle at the same time only the 1st time amount makes a solvent inject from a solvent injection nozzle first, after stopping the regurgitation of the processing liquid in a nozzle body, only the 2nd time amount may make vacuum suction of a vacuum means continue. Thus, delivery washing of a wet type can be carried out by the short duration by performing vacuum desiccation immediately after working a solvent injection nozzle.

[0022] The 3rd coater of this invention was considered as the configuration which has a processing liquid supply means to supply processing liquid to the 2nd nozzle equipment and this nozzle equipment

of this invention, a maintenance means to hold a processed substrate almost horizontally, and a scan means to be relatively horizontal and to scan this nozzle equipment to a substrate in order to apply processing liquid on a substrate.

[0023] After making vacuum suction carry out to a vacuum means and stopping solvent injection of a solvent injection nozzle at the same time it interrupts processing liquid discharging intermittently in the nozzle equipment of the above 2nd as one mode of this 3rd coater during a scan and only the 1st time amount makes a solvent inject from a solvent injection nozzle in the 2nd nozzle equipment between that downtime, only the 2nd time amount may make vacuum suction of a vacuum means continue. By doing so, near the delivery of a nozzle body can be finely washed at any time during spreading processing.

[0024] The 4th coater of this invention considered as the configuration which has the 2nd nozzle equipment of this invention, a processing liquid supply means supply processing liquid to the nozzle body of this nozzle equipment, a solvent supply means supply a solvent to the solvent injection nozzle of this nozzle equipment, a maintenance means hold a processed substrate almost horizontally, and a rotation means carry out spin rotation of the substrate in order to apply processing liquid on a substrate.

[0025] In the coater for the 5th coater of this invention trickling processing liquid from the upper part on a processed substrate, and applying The processing liquid regurgitation nozzle which has one piece or two or more deliveries, and the processing liquid inlet that is open for free passage to those deliveries, introduces processing liquid from said processing liquid inlet, and carries out the regurgitation from said delivery, Are prepared in a predetermined nozzle position in readiness, and even if there are few said processing liquid regurgitation nozzles, as a predetermined clearance is left and the part near a delivery is covered, said processing liquid regurgitation nozzle is held removable. The nozzle supporter which it has [supporter] the effluent section in the delivery of said processing liquid regurgitation nozzle, and the location which counters, and makes gas space open the open end of said clearances other than said effluent section wide, The solvent injection nozzle prepared in said nozzle supporter in order to inject a solvent towards an upper part near [said] the delivery of said processing liquid regurgitation nozzle held at said nozzle supporter, In order for vacuum suction to remove the liquid which exists near the delivery of said processing liquid regurgitation nozzle held at said nozzle supporter, it considered as the configuration which has the vacuum means connected to said effluent section.

[0026] In the 5th coater of this invention, it is good as a configuration which has the bridge member of the shape of a gear tooth of a comb prepared in the internal surface of a nozzle supporter so that the free end might approach near the delivery of the processing liquid regurgitation nozzle held at a nozzle supporter preferably. According to this configuration, it becomes easy to remove the processing liquid which adheres or remains near the nozzle delivery according to a mediation operation of a bridge member. Moreover, with constituting a bridge member from the flexible quality of the material, when vacuum suction is applied, the free edge of a bridge member can be sagged in an effluent section side, and processing liquid can be pulled apart near the nozzle delivery together with it by it.

[0027] Also in the 5th coater of this invention preferably A solvent injection nozzle may be arranged due to the delivery of a processing liquid regurgitation nozzle, and 1 to 1 [correspondence]. To the delivery train of a processing liquid regurgitation nozzle, two solvent injection nozzles corresponding to the delivery of two configuration by which a solvent injection nozzle is alternately arranged still more preferably on both sides of the delivery train of a nozzle body at both sides, i.e., the adjoining each processing liquid regurgitation nozzles, are divided into both sides, and may be arranged, respectively.

[0028] Moreover, you may make it displaced relatively in the direction parallel to the array direction of a delivery between a processing liquid regurgitation nozzle and a solvent injection nozzle in the 5th coater, in order to wash near a nozzle delivery perfectly [there are much more no dark circles and], making a solvent inject from a solvent injection nozzle.

[0029] Moreover, in the 5th coater, in order to give the ambient atmosphere of a solvent steam to a processing liquid regurgitation nozzle, you may have the 1st solvent reservoir section for a nozzle supporter to supply the steam of a solvent near the delivery of a processing liquid regurgitation nozzle

from a location higher than a delivery, and the 2nd solvent reservoir section for supplying the steam of a solvent near the delivery of a processing liquid regurgitation nozzle from a location lower than a delivery. [0030]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the suitable operation gestalt of this invention is explained with reference to an attached drawing.

[0031] A spreading development system is shown as an example of a configuration which can apply the substrate processor of this invention to drawing 1. This spreading development system is installed in a clean room, for example, a LCD substrate is used as a processed substrate, and each processing of washing in a photolithography process, resist spreading, prebaking, development, and postbake is performed in a LCD manufacture process. Exposure processing is performed by the external aligner (not shown) which adjoins this system and is installed.

[0032] This spreading development system is roughly divided and consists of a cassette station (C/S) 10, a process station (P/S) 12, and the interface section (I/F) 14.

[0033] The cassette station (C/S) 10 installed in the end section of a system is equipped with the conveyance device 20 in which Substrate G is taken for the cassette C which holds two or more substrates G in and out about the cassette C on the cassette stage 16 which can be laid to a predetermined number, for example, four pieces, and this stage 12. This conveyance device 20 has, the means, for example, the conveyance arm, which can hold Substrate G, can operate with four shafts of X, Y, Z, and theta, and can perform now delivery of the transport device 38 by the side of the process station (P/S) 12 mentioned later, and Substrate G.

[0034] The process station (P/S) 12 has formed the washing process section 22, the spreading process section 24, and the development process section 26 in the horizontal (inserting) single tier through the substrate junction section 23, the drug solution supply unit 25, and the tooth space 27 sequentially from the above-mentioned cassette station (C/S) 10 side.

[0035] washing — a process — the section — 22 — two — a ** — a scrubber — washing — a unit (SCR) — 28 — the upper and lower sides — two — a step — UV irradiation — / — a refrigeration unit (UV/COL) — 30 — heating — a unit — (— H.P. —) — 32 — a refrigeration unit (COL) — 34 — containing — ***.

[0036] spreading — a process — the section — 24 — a resist — spreading — a unit — (— CT —) — 40 — reduced pressure drying — a unit — (— VD —) — 42 — an edge — a remover — a unit — (— ER —) — 44 — the upper and lower sides — two — a step — a mold — adhesion — / — a refrigeration unit (AD/COL) — 46 — the upper and lower sides — two — a step — a mold — heating — / — a refrigeration unit (H.P./COL) — 48 — heating — a unit — (— H.P. —) — 50 — containing — ***.

[0037] development — a process — the section — 26 — three — a ** — development — a unit (DEV) — 52 — two — a ** — the upper and lower sides — two — a step — a mold — heating — / — a refrigeration unit (H.P./COL) — 54 — heating — a unit — (— H.P. —) — 56 — containing — ***.

[0038] The conveyance ways 36, 52, and 58 are established in the center section of each process sections 22, 24, and 26 at a longitudinal direction, the main transport devices 38, 54, and 60 move along each conveyance way, each unit of each process circles is accessed, and carrying in / taking out, or conveyance of Substrate G is performed. In addition, in this system, in each process sections 22, 24, and 26, the units (SCR, CT, DEV, etc.) of a spinner system are arranged at one conveyance way 36, 52, and 58 side, and the units (H.P., COL, etc.) of a heat treatment system are arranged at the another side side.

[0039] The interface section (I/F) 14 installed in the other end of a system established the extention (substrate delivery section) 57 and the buffer stage 56 in the side which adjoins the process station 12, and has formed the conveyance device 59 in the side which adjoins an aligner.

[0040] The procedure of the processing in this spreading development system is shown in drawing 2. First, it sets to the cassette station (C/S) 10, the conveyance device 20 takes out one substrate G out

of the predetermined cassette C on a stage 12, and the transport device 38 of the washing process section 22 of the process station (P/S) 12 is passed (step S1).

[0041] In the washing process section 22, sequential carrying in is carried out first at UV irradiation / refrigeration unit (UV/COL) 30, and dry type washing by UV irradiation is performed to Substrate G in the first UV irradiation unit (UV), and it is cooled to predetermined temperature with the following refrigeration unit (COL) (step S2). In this ultraviolet-rays washing, the organic substance on the front face of a substrate is mainly removed.

[0042] Next, Substrate G receives scrubbing washing processing by one of the scrubber washing units (SCR) 28, and particle-like dirt is removed from a substrate front face (step S3). Substrate G receives the dehydration processing by heating in the heating unit (H.P.) 32 after scrubbing washing (step S4), and, subsequently it is cooled to fixed substrate temperature with a refrigeration unit (COL) 34 (step S5). Pretreatment in the washing process section 22 is completed now, and Substrate G is conveyed by the main transport device 38 through the substrate delivery section 23 to the spreading process section 24.

[0043] In the spreading process section 24, sequential carrying in is carried out first at adhesion / refrigeration unit (AD/COL) 46, and by the first adhesion unit (AD), Substrate G receives hydrophobing processing (HMDS) (step S6), and is cooled to fixed substrate temperature with the following refrigeration unit (COL) (step S7).

[0044] Then, resist liquid is applied to Substrate G in the resist spreading unit (CT) 40, subsequently it receives the desiccation processing by reduced pressure in the reduced-pressure-drying unit (VD) 42, and, subsequently a resist with the excessive (needlessness) substrate periphery section is removed in the edge remover unit (ER) 44 (step S8).

[0045] Next, sequential carrying in is carried out at heating / refrigeration unit (H.P./COL) 48, in the first heating unit (H.P.), baking after spreading (prebaking) is performed (step S9), and then Substrate G is cooled to fixed substrate temperature with a refrigeration unit (COL) (step S10). In addition, the heating unit (H.P.) 50 can also be used for baking after this spreading.

[0046] After the above-mentioned spreading processing, Substrate G is conveyed by the main transport device 54 of the spreading process section 24, and the main transport device 60 of the development process section 26 to the interface section (I/F) 14, and is passed to an aligner from there (step S11). A predetermined circuit pattern is exposed in an aligner by the resist on Substrate G. And the substrate G which finished pattern exposure is returned to the interface section (I/F) 14 from an aligner. The conveyance device 59 of the interface section (I/F) 14 passes the substrate G received from the aligner to the development process section 26 of the process station (P/S) 12 through an extention 57 (step S11).

[0047] In the development process section 26, a development is received by any one of the development units (DEV) 52 (step S12), subsequently to one of heating / the refrigeration units (H.P./COL) 55 sequential carrying in is carried out, in the first heating unit (H.P.), post baking is performed (step S13) and then Substrate G is cooled to fixed substrate temperature with a refrigeration unit (COL) (step S14). The heating unit (H.P.) 53 can also be used for this post baking.

[0048] The substrate G with which a series of processings in the development process section 26 ended is returned to the cassette station (C/S) 10 by the transport devices 60, 54, and 38 in the process station (P/S) 24, and is held in any one cassette C according to the conveyance device 20 there (step S1).

[0049] In this spreading development system, this invention is applicable to the resist spreading unit (CT) 40 of the spreading process section 24. Hereafter, the operation gestalt which applied this invention to the resist spreading unit (CT) 40 per drawing 3 – drawing 20 is explained.

[0050] drawing 3 — and — drawing 4 — spreading — a process — the section — 12 — it can set — a resist — spreading — a unit — (— CT —) — 40 — reduced pressure drying — a unit — (— VD —) — 42 — and — an edge — a remover — a unit — (— ER —) — 44 — an important section — a configuration — being shown .

[0051] these — spreading — a system — processing — a unit — a group — (— CT —) — 40 — (— VD —) — 42 — (— ER —) — 44 — susceptor — 60 — a top — down stream processing — sequence — following — width — a single tier — arranging — having — ****. The guide rails 62 and 62 of a pair are laid by the both sides of susceptor 60, and Substrate G can be directly exchanged between units by the lot or two or more sets of conveyance arms 64 and 64 which carry out a parallel displacement along with these guide rails 62 and 62 (without minding the main transport device 54 by the side of the main conveyance way 52).

[0052] The reduced-pressure-drying unit (VD) 42 has the lower chamber 66 of the tray in which the top face is carrying out opening, or a shallow-bottom container mold, and the lid-like upper chamber 68 constituted by the top face of this lower chamber 66 airtightly possible [adhesion or fitting]. Lower chambers 66 are about 4 square shapes, the stage 70 for laying Substrate G horizontally and supporting it is arranged in a core, and the exhaust port 72 is established in four corners at the bottom. The exhaust pipe 74 connected to each exhaust port 72 from under a lower chamber 66 leads to the vacuum pump (not shown). Where an upper chamber 68 is put on a lower chamber 66, both the chambers 66 and the processing space in 68 can be decompressed now to a predetermined degree of vacuum with this vacuum pump.

[0053] Four remover head 80 grades which remove an excessive resist from the periphery section (edge) of the stage 76 which lays Substrate G horizontally and supports it, an alignment means 78 to position Substrate G in the square corner section of the pair which carries out phase opposite, and the neighborhood of Substrate G are prepared in the edge remover unit (ER) 44. After the alignment means 78 has positioned the substrate G on a stage 76, while each remover head 80 moves along each side of Substrate G, it dissolves with a solvent, for example, thinner, and the excessive resist adhering to the periphery section of substrate each side is removed.

[0054] The cup-like processing container 82 with which the top face is carrying out opening of the resist spreading unit (CT) 40, The stage 84 in which the rise and fall for laying Substrate G horizontally and holding it within this processing container 82 are possible, The rise-and-fall mechanical component 86 prepared in the bottom of the processing container 82 in order to make it go up and down this stage 84, The nozzle scanner 90 which drives the resist nozzle 88 to drop resist liquid from the upper part to the substrate G on a stage 84 in the XY direction, It has the nozzle maintenance section 91 for maintaining the resist nozzle 88 which is not working outside the processing container 82, and the controller (not shown) which controls each part. The nozzle maintenance 91 is equipped with the nozzle washing section 92 and the nozzle standby section 93 which are mentioned later.

[0055] The configuration of the nozzle scanner 90 is shown in drawing 5 . In this nozzle scanner 90, while the Y guide rails 94 and 94 of the pair prolonged in the direction of Y are arranged at the both sides of the processing container 82 (drawing 5 illustration abbreviation), it is built over the X guide rail 96 which extends in the direction of X among both Y guide rails 94 and 94 in the direction of Y movable. The direction mechanical component 98 of Y arranged at the end of the predetermined location 94, for example, Y guide rail of one side, drives the X guide rail 96 in the direction of Y along with both Y guide rails 94 and 94 through the driving mechanism (not shown) of an endless belt etc. Moreover, along with the X guide rail 96, the carriage (conveyance object) 100 which can move by the self-propelled mode or the external drive formula is formed in the direction of X, and the resist nozzle 88 is attached in this carriage 100 removable.

[0056] The connection member 102 for being attached in carriage 100 removable is fixing or really formed in the back section of the resist nozzle 88. The connection member 102 of the example of illustration has the cylinder section 104 prolonged perpendicularly, and the point of nozzle maintenance arm 100a of a Uichi Hidari pair by the side of carriage 100 fits into the foramen cecum ossis forntalis of a Uichi Hidari pair or ***** 104a (drawing 6) formed in the skin of this cylinder section 102a removable from both sides.

[0057] Flexible vacuum tubing or the flexible ejector tubing 108 which leads to the ejector equipment

(not shown) which consists of a flexible resist supply pipe 106 which leads to the resist liquid feed zone (not shown) which consists of a resist liquid container, a pump, etc., and pneumatic pressure type vacuum devices is connected to the upper part of the resist nozzle 88. The controllable closing motion valve (not shown) is prepared in these resists supply pipe 106 and the ejector tubing 108 by the controller, respectively.

[0058] The configuration of the resist nozzle 88 is shown in drawing 6. The resist nozzle 88 has the nozzle body 110 connected to the resist supply pipe 106, the nozzle covering 112 which surrounds the inferior surface of tongue thru/or side face of this nozzle body 110, and the manifold 114 connected to the ejector tubing 108.

[0059] The nozzle body 110 has 110d of deliveries of the diameter of detailed established in the termination of inlet 110a for introducing resist liquid from the termination of the resist supply pipe 106, buffer room 110b which once collects the introduced resist liquid, one piece or two or more discharge flow way 110c which are prolonged in a perpendicular lower part from the base of this buffer room 110b, and each discharge flow way 110c, as shown in drawing 6 and drawing 7. in respect of the appearance of a nozzle body 110, the both-sides sides 110e and 110f parallel to the array direction of 110d of deliveries become thin gradually toward 110d side of deliveries (width of face narrows) — it is formed in the shape of a taper like.

[0060] As shown in drawing 6, comparatively, a slit 116 is vacated, and the nozzle covering 112 covers the inferior surface of tongue (regurgitation side) and the both-sides sides 110e and 110f of a nozzle body 110, and has slit-like opening 112a in 110d of deliveries, and the location which counters. Although the clearance 116 between a nozzle body 110 and the nozzle covering 112 constitutes the EJIEKUTO path in the resist nozzle 88 and continuing is desirable near 110d of deliveries, it may be divided by the septum section (not shown) perpendicular to the array direction of delivery 110a, and should just lead to the manifold 114 in the upper part of a nozzle body 110 and the nozzle covering 112. In the example of illustration, a clearance 116 carries out opening in the upper limit section of the both-sides side of a nozzle body 110, and the manifold 114 is formed or attached so that this up clearance opening 116a may be covered airtightly.

[0061] As for a nozzle body 110 and the nozzle covering 112, it may be desirable to consist of, the quality of the materials (trade name), for example, the Teflon etc., etc. which cannot deteriorate easily to solvents, such as thinner, or what coated the quality of the material which was excellent in such chemical resistance on the front face of the rigid bodies, such as a metal, may be used.

[0062] The configuration of the nozzle washing section 92 prepared in drawing 8 and drawing 9 at the nozzle maintenance section 91 (drawing 3) and the nozzle standby section 93 is shown, respectively.

[0063] As shown in drawing 8, the nozzle washing section 92 consists of a penetrant remover tub 120 which holds, the penetrant remover C, for example, the thinner, for resists. After termination of spreading processing, the nozzle scanner 90 transports the resist nozzle 88 to the nozzle maintenance section 91, and the resist which adheres or remains to about 110d of deliveries is washed out by sinking so that a discharge part (part near 110d of deliveries) may be soaked in a penetrant remover C at least in the resist nozzle 88 by this penetrant remover tub 120.

[0064] The penetrant remover supply pipe (not shown) for accepting the need, and supplying or supplying a penetrant remover C from a penetrant remover tank (not shown), the penetrant remover exhaust pipe (not shown) for discharging the penetrant remover C used for nozzle washing, etc. may be connected to the penetrant remover tub 120. Moreover, while the above nozzle washing baths are not performed, the top face of the penetrant remover tub 120 may be closed with the lid (not shown) which can be opened and closed.

[0065] As shown in drawing 9, the nozzle standby section 93 consists of a nozzle supporter 122 in which hollow 122a for accepting the resist nozzle 88 in a top face is formed. Hollow 122a of this nozzle supporter 122 has the configuration into which the nozzle covering 112 of the resist nozzle 88 goes entirely. The seal member 124, for example, an O ring, is attached in the top-face periphery section of

hollow 122a. By the nozzle covering 112 being inserted in hollow 122a, and the manifold 104 of the resist nozzle 88 being put on the top face of the nozzle supporter 122 through O ring 124 as a flange, while the nozzle supporter 122 is equipped with the resist nozzle 88, hollow 122a of the nozzle supporter 122 is sealed from atmospheric air, and the airtight space 126 is formed in the pars basilaris ossis occipitalis of hollow 122a.

[0066] While a drain port 128 is formed in 110d of deliveries of the base core 88, i.e., a resist nozzle, and the location which counters, groove solvent **** 130 is formed in the perimeter of a drain port 128 at hollow 122a of the nozzle supporter 122. This solvent **** 130 lengthens through passage 122b in piping 132 and the nozzle supporter 122 from a solvent feed zone (not shown), Solvent S, for example, the thinner, for resists. If the nozzle supporter 122 is equipped with the resist nozzle 88 as mentioned above, the closed space 126 of a hollow 122a pars basilaris ossis occipitalis will be full of the steam of the solvent generated from solvent **** 130. The drain port 128 leads to the waste fluid processing section (not shown) through the drain pipe 134. The closing motion valve 136 may be formed in the middle of a drain pipe 134.

[0067] Next, the operation in the resist spreading unit (CT) 40 of this operation gestalt is explained.

[0068] First, the substrate G before spreading processing is carried in to the resist spreading unit (CT) 40 by the main transport device 54 (drawing 1) by the side of the main conveyance way 52. In the resist spreading unit (CT) 40, it is raised to the location where a stage 84 comes out from top-face opening of the processing container 82 upwards by the rise-and-fall mechanical component 86, and Substrate G is transferred by the main transport device 54 on a stage 84. In order to hold Substrate G, the adsorption means (not shown) of a vacuum type may be formed in the top face of a stage 84.

[0069] If Substrate G is laid on a stage 84, next, a stage 84 will be taken down by the rise-and-fall mechanical component 86 to the predetermined location in the processing container 82, and resist spreading processing to Substrate G will be performed in the location.

[0070] The nozzle scanner 90 makes a detail move the resist nozzle 88 to the inside of the processing container 82 from the nozzle standby section 93 of the nozzle maintenance section 91 more, and it scans in the XY direction in the upper part of the substrate G currently laid in the stage 84. During a scan, the resist nozzle 88 receives supply of resist liquid from a resist liquid feed zone through the resist supply pipe 106, and by a predetermined pressure and a predetermined flow rate, resist liquid R is turned to Substrate G, and it trickles it by the discharge flow of the diameter of detailed from 110d of each delivery.

[0071] Resist spreading film which covers the whole top face (processed side) of Substrate G can be formed by tying crosswise [Rhine] dropping Rhine which scans from the edge of Substrate G to an edge with a right-angle zigzag-like scanning pattern, and adjoins each other on Substrate G also with this operation gestalt as shown, for example in drawing 10. In this case, since the resist nozzle 88 is the clinch of each Rhine scan, while having once come out of Substrate G, the resist which adheres or remains near 110d of deliveries of the resist nozzle 88 can be removed.

[0072] A detail is made to interrupt a stop and resist discharging of the resist nozzle 88 for a resist liquid feed zone side for supply of resist liquid R more just before that immediately after the resist nozzle 88 comes out of Substrate G by the trailer of each Rhine scan. Subsequently, the ejector equipment for resist nozzle 88 operates, and negative pressure or the suction force of a vacuum is done near 110d of deliveries of the resist nozzle 88 through the ejector tubing 108, an inlet manifold 114, and the EJIEKUTO path (clearance) 116. Since opening 112a of the nozzle covering 112 is opening the transverse plane of 110d of deliveries, as the arrow head of the dotted line of drawing 6 shows, it flows by the wind pressure with outer air strong from opening 112a, and the resist liquid which adheres or remains is also sucked in by about 110d of deliveries to ejector equipment through the path of the EJIEKUTO path (clearance) 116 → inlet-manifold 114 → ejector tubing 108 together with the airstream from outside.

[0073] With this resist nozzle 88, since form the both-sides sides 110e and 110f parallel to the array

direction of 110d of deliveries of a nozzle body 110 in the shape of a taper, the internal surface of the nozzle covering 114 is made to imitate these taper side faces 110e and 110f so that almost fixed spacing or clearance may be maintained and the EJIEKUTO path (clearance) 116 is narrowed as much as possible, a powerful vacuum suction force can be efficiently given near 110d of deliveries. Nozzle delivery cleaning treatment of this vacuum type may be performed at intervals when the resist nozzle 88 is performing the clinch of the Rhine scan, or 1 pitch migration outside Substrate G.

[0074] Thus, when taking out the resist nozzle 88 out of Substrate G in the middle of the nozzle scan for spreading processing, resist discharging can be interrupted for this operation gestalt temporarily, and the resist which adheres or remains near 110d of deliveries of the resist nozzle 88 during that downtime can be removed with a vacuum suction force with it in an instant. It becomes without losing fault in which 110d of deliveries of the resist nozzle 88 is got blocked or discharge flow is confused, and generating particle from near 110d of deliveries by this. And since resist liquid is breathed out vainly and thrown away outside Substrate G, the consumption of resist liquid is reducible that much.

[0075] If the nozzle scan of the above spreading processings is completed, resist discharging of the resist nozzle 88 is stopped, and it will transport to the nozzle washing section 92 of the nozzle maintenance section 91 so that the nozzle scanner 90 may make the resist nozzle 88 leave out of the processing container 82. In the middle of this nozzle recession migration, delivery cleaning of a vacuum type may be performed like the above. In the nozzle washing section 92, as described above, the discharge part of the resist nozzle 88 is soaked in the penetrant remover in the penetrant remover tub 120 using the nozzle handling function of the nozzle scanner 90 (drawing 8). It is washed away by this wet washing even if a left thing of a resist is near 110d of deliveries of the resist nozzle 88.

[0076] The resist nozzle 88 to which wet washing was performed in the nozzle washing section 92 is moved to the next nozzle standby section 93 according to the nozzle scanner 90. In the nozzle standby section 93, if the resist nozzle 88 is equipped with or held at the nozzle supporter 122 as described above, the discharge part of the resist nozzle 88 will be exposed to the solvent steam generated from solvent **** 130 in the airtight space 126 formed in the hollow 122a pars basilaris ossis occipitalis of the nozzle supporter 122 (drawing 9). The resist liquid which remains in the ambient atmosphere of this solvent steam inside the resist nozzle 88 (110d of deliveries, discharge flow path 110c, buffer room 110b) can maintain a liquid phase condition to stability. Moreover, in the nozzle standby section 93, it is also possible to perform dummy dispensing if needed.

[0077] On the other hand, in order to take out Substrate G after recession of the resist nozzle 88, the rise-and-fall mechanical component 86 makes it go up in the processing container 82 to the location which comes out of a stage 84 upwards from top-face opening of the processing container 82.

Immediately after, the conveyance arms 64 and 64 transport Substrate G to reception and the adjoining reduced-pressure-drying unit (VD) 42 from a stage 84.

[0078] The configuration of the resist nozzle 140 by another example is shown in drawing 11. The same sign is given to the part which has the same configuration or the same function substantially with the thing of the resist nozzle 88 in the above-mentioned example among drawing.

[0079] The resist nozzle 140 by this example is characterized by the configuration which prepares one piece or two or more solvent injection nozzles 142 for spraying inside the nozzle covering 112 towards the part near 110d of nozzle deliveries of a nozzle body 110, Solvent S, for example, the thinner, for resists, in the resist nozzle 88 of the above-mentioned example.

[0080] These solvent injection nozzles 142 may be constituted as one piece formed in the wall near opening 112a of the nozzle covering 112 towards 110d of deliveries of a nozzle body 110, or two or more solvent injection tips. Each solvent injection nozzle 142 leads to the manifold 146 airtightly attached in the side face of the nozzle covering 112 through the solvent passage 144 formed in the interior of the nozzle covering 112. The solvent passage 144 in the nozzle covering 112 may be formed in the passage which continued per some blocks by the pars intermedia thru/or manifold 146 side that what is necessary is to just be formed in the passage which branched independently respectively by the trailer

of the solvent injection nozzle 142 neighborhood. The manifold 146 leads to the solvent feed zone (not shown) which consists of a solvent container, a pump, etc. through the solvent supply pipe 148. A control function closing motion valve (not shown) may be prepared by the controller in the middle of the solvent supply pipe 148.

[0081] In this resist nozzle 140, when establishing 110d of two or more deliveries of a nozzle body 110 in a single tier As arranging due to 110d of deliveries and 1 to 1 [correspondence] shows the solvent injection nozzle 142 of the same number to drawing 12 desirable still more preferably from the field of washing effectiveness It is good as the configuration which arranges the solvent injection nozzle 142 alternately to the delivery train of a nozzle body 110, i.e., a configuration which divides two solvent injection nozzles 142 corresponding to 110d of two each adjoining deliveries into both sides, and arranges them to a delivery train, respectively. By considering as such an alternate arrangement configuration, pitch spacing of the solvent injection nozzle 142 becomes large, and a design and manufacture not only become easy, but improves further. [washing effectiveness's]

[0082] In this resist nozzle 140, when spraying Solvent S on the part near 110d of deliveries of a nozzle body 110 from the solvent injection nozzle 142, Solvent S is fed from a solvent feed zone to the solvent injection nozzle 142 through the solvent passage 144 in the solvent supply pipe 148, a manifold 146, and a nozzle. It can come, simultaneously ejector equipment is operated and a vacuum suction force is exerted on a nozzle discharge part through the ejector tubing 108, a manifold 114, and the EJIEKUTO path 116 in a nozzle (clearance). If it does so, the solvent S injected from the solvent injection nozzle 142 will be drawn in the EJIEKUTO path 116 side by the vacuum suction force in near 110d of deliveries of a nozzle body 110, and will be discharged to an ejector network together with the airstream absorbed by the same vacuum suction force in a nozzle from opening 112a.

[0083] In that case, as the magnitude (strength) of the vacuum suction force exerted on a nozzle discharge part from ejector equipment is shown in drawing 13 by adjustable-controlling or adjusting, it can adjustable-control or the sense of the solvent S injected from the solvent injection nozzle 142 can be scanned. That is, it is also possible to put the solvent S from the solvent injection nozzle 142 in weakening a vacuum suction force 110d of delivery of a nozzle body 110 and near [its] the pole, and it is also possible to put near the periphery section, a part, for example, a regurgitation side, comparatively distant from 110d of deliveries of a nozzle body 110, in strengthening a vacuum suction force.

[0084] Thus, this resist nozzle 140 can perform now high wet washing of washing effectiveness by resist nozzle 140 the very thing by spraying Solvent S near 110d of deliveries of a nozzle body 110 from the solvent injection nozzle 142 under a vacuum suction force. Usually, after ending this wet washing, vacuum suction by the side of ejector equipment may be made to continue as it is, and vacuum desiccation may be performed.

[0085] In the resist spreading unit (CT) 40 of this operation gestalt, when using the resist nozzle 140 of this example, overall actuation is almost the same as the case where the resist nozzle 88 of the above-mentioned example is used, and good. When taking out the resist nozzle 140 out of Substrate G temporarily during the nozzle scan for spreading processing, resist discharging may once be interrupted and sequential operation of the above wet washing and the vacuum desiccation may be carried out to the discharge part of a nozzle body 110 at the intervals. The resist which adheres or remains to about 110d of deliveries of the resist nozzle 88 immediately after stopping resist discharging by this nozzle discharge part washing can be removed perfectly in a short time.

[0086] Or once performing the above nozzle discharge part washing, just before the resist nozzle 140 enters on Substrate G again, Solvent S may be sprayed on 110d of deliveries of a nozzle body 110, and discharge flow way 110c from the solvent injection nozzle 142. It is possible to also make resist liquid easy to come out of smoothly by this solvent blasting from discharge flow way 110c thru/or 110d of deliveries at the time of initiation of the next resist discharging or a restart.

[0087] Since the resist nozzle 140 of this example can perform the above wet washing as it leaves the processing container 82 to the nozzle maintenance section 91 side after ending the nozzle scan of

spreading processing, it may go to the resist standby section 93 direct. Therefore, the nozzle washing section 92 can be excluded in the nozzle maintenance section 91 side.

[0088] Next, the resist nozzle by the 3rd example and the nozzle standby section for these nozzles are explained about drawing 14 and drawing 15. The appearance configuration of the resist nozzle 150 by this 3rd example is shown in drawing 14, and the cross-section structure of the resist nozzle 150 and the nozzle standby section 152 is shown in drawing 15.

[0089] This resist nozzle 150 is a nozzle of the type which is not equipped with the delivery soaping-machine style of a self-warehouse type [as / in the resist nozzle 88,140 of the 1st and 2nd examples of the above], for example, is equivalent to the nozzle body 110 of the resist nozzle 88,140, may be constituted, and does not have the thing equivalent to the nozzle covering 112 or a manifold 114. Delivery washing in this resist nozzle 150 is performed in the nozzle standby section 152 of a configuration of being shown in drawing 15.

[0090] In drawing 15, the nozzle standby section 152 has the nozzle supporter 154 in which hollow 154a for accepting the resist nozzle 88 in a top face is formed. Hollow 154a of this nozzle supporter 154 has a taper configuration into which the body section 110 of the resist nozzle 150 goes entirely except for flange 150a. In the core of the bottom of hollow 154a, 110d of deliveries of the resist nozzle 150 and the drain port 156 which counters are formed in the direction of a vertical.

[0091] Slot 154b prolonged in a radial from the edge of hollow 154a is formed in the top face of the nozzle supporter 154. A nozzle body 110 is inserted in hollow 154a, and the nozzle supporter 154 is equipped with the resist nozzle 150 by flange 150a being put on the top face of the nozzle supporter 154. In the state of this nozzle wearing, 110d of deliveries of the resist nozzle 150 attends a drain port 156, the clearance 158 between fixed spacing (width of face) is mostly formed between the taper-like side faces 110e and 110f of a nozzle body 110, and the internal surface of hollow 154a, and the upper limit section of this clearance 158 is open for free passage to slot 154b of the top face of the nozzle supporter 154.

[0092] The drain port 156 leads to the ejector equipment (not shown) which consists of pneumatic pressure type vacuum devices through a drain pipe 160. The controllable closing motion valve 162 is formed by the controller in the middle of a drain pipe 160. If the closing motion valve 162 is opened and this ejector equipment is operated when having equipped the nozzle supporter 154 with the resist nozzle 150, the vacuum suction force from ejector equipment will attain to hollow 154a in the nozzle supporter 154 thru/or a fluid channel 158 through a drain pipe 160. With this vacuum suction force, outer air flows into a fluid channel 158 from slot 154b of the top face of the nozzle supporter 154, and the airstream which flowed goes caudad, and flows the inside of the taper-like fluid channel 158, and it passes through the discharge part front of the resist nozzle 150, appears in a drain port 156, and is discharged from a drain port 156 to a drain pipe 160.

[0093] The fluid channel 158 in the nozzle supporter 154 is made refracted in the core approach of hollow 154a in the example of a configuration of illustration in the lowest end position (155). Thereby, by bending a course at a comparatively sudden include angle to a core side by this refraction section 155, the airstream which has gone down the inside of a fluid channel 158 with sufficient vigor from the upper part can collide and join from right and left near 110d of nozzle deliveries, and can exert big fluid pressure on about 110d of nozzle deliveries.

[0094] Inside the nozzle supporter 154, one piece or two or more solvent injection nozzles 164 for washing the discharge part of the resist nozzle 150 are prepared. Each solvent injection nozzle 164 is constituted from the solvent injection tip formed in the middle of the taper-like internal surface of hollow 154a (for example, pars intermedia) by the example of a configuration of illustration. The solvent feed zone (not shown) which consists of a solvent container, a pump, etc. through the solvent path 168 and the solvent supply pipe 170 which were formed in the nozzle supporter 154 is connected to each solvent injection nozzle 164. Buffer room 168a is prepared in the middle of the solvent path 168. If this solvent feed zone feeds Solvent S, for example, thinner, to each solvent injection nozzle 164 through

the solvent supply pipe 170 and the solvent path 168, Solvent S will be injected from each solvent injection nozzle 164.

[0095] In this resist nozzle 150, when establishing 110d of two or more deliveries of a nozzle body 110 in a single tier It is desirable to arrange the solvent injection nozzle 164 of the same number due to 110d of deliveries and 1 to 1 [correspondence] from the field of washing effectiveness. The configuration which arranges the solvent injection nozzle 164 alternately to the delivery train of a nozzle body 110 like [it is still more desirable and] the arrangement pattern of drawing 12 , That is, it is good as a configuration which divides two solvent injection nozzles 164 corresponding to 110d of two each adjoining deliveries into both sides, and arranges them to a delivery train, respectively. By making it such an alternate arrangement configuration, pitch spacing of the solvent injection nozzle 164 becomes large, and a design and manufacture not only become easy, but improves further. [washing effectiveness's]

[0096] In order to wash about 110d of deliveries of the resist nozzle 150, when making Solvent S inject from the solvent injection nozzle 164, ejector equipment may be operated as mentioned above to this and coincidence, and a vacuum suction force may be exerted on a fluid channel 158 side from a drain pipe 160 side. If it does so, the solvent S injected from each solvent injection nozzle 164 goes down a fluid channel 158 together with the airstream from the upstream, about 110d of deliveries of the resist nozzle 150 is hit from the refraction section 155 of a path lower limit, and it will be absorbed to a drain pipe 160 side, involving in the resist which adheres or remains near the. Thus, wet washing can be performed to about 110d of deliveries of the resist nozzle 150.

[0097] In order to wash about 110d of deliveries of the resist nozzle 150 that there are much more no dark circles, both-way migration relative to the direction of a nozzle configuration and parallel may be made to perform between the resist nozzle 150 and the solvent injection nozzle 164 preferably in this wet washing. In order to make this relative round trip migration perform, it is good as a configuration to which form hollow 154a of the nozzle supporter 154 in (being long) in a slight size rather than the body 110 of the resist nozzle 150 for example, in this direction, and the nozzle scanner 90 makes the both-way migration of the resist nozzle 150 carry out in this direction by nozzle support arm 100a of carriage 100. Or the inside of the nozzle supporter 154 may be formed in a cavity, the solvent injection nozzle 164 may be formed movable to the direction of a nozzle configuration, and parallel in the cavity, and both-way migration may be carried out with a suitable actuator.

[0098] Even if after termination of the above wet washing stops solvent injection of the solvent injection nozzle 164, it may make vacuum suction by the side of ejector equipment continue for a while as it is, and may perform vacuum desiccation.

[0099] Inside the nozzle supporter 154, up solvent **** 172 and lower solvent **** 174 for giving the ambient atmosphere of a solvent steam from the upper part and a lower part near the delivery of the resist nozzle 150 are also prepared. Up solvent **** 172 is formed in the upper part of the taper-like internal surface of hollow 154a at the groove, and Solvent S, for example, thinner, is lengthened from a solvent feed zone (not shown) through the solvent path 176 and the solvent supply pipe 178 in the nozzle supporter 154. Lower solvent **** 174 is formed in the internal surface of the passage of a drain port 156 at the groove, and Solvent S, for example, thinner, is lengthened from a solvent feed zone (not shown) through the solvent path 180 and the solvent supply pipe 182 in the nozzle supporter 154.

[0100] In the above nozzle delivery washing, it is also possible to lengthen Solvent S to up solvent **** 172, and to supply a solvent steam to a fluid channel 158 from this up solvent **** 172 as that substitution, together with the solvent injection from the solvent injection nozzle 164. The solvent steam from up solvent **** 172 can also be contributed to removing the resist which adheres or remains near the by about 110d of deliveries of the resist nozzle 150 being sprayed through a fluid channel 158 together with the airstream from the upstream with a vacuum suction force.

[0101] The inside of the standby time after nozzle delivery washing may shut the closing motion valve 162 of a drain pipe 160, may lengthen a solvent to lower solvent **** 174, and may supply the solvent steam which hangs over from here near the delivery of the upper resist nozzle 150. Moreover, a solvent

can be lengthened also to up solvent **** 172, and about 110d of deliveries of the resist nozzle 150 of the downstream can be substantially intercepted from the open air of the upstream within a fluid channel 158 by making a fluid channel 158 diffuse the solvent steam which hangs over from here.

[0102] The cross-section structure of the nozzle standby section 184 by another example is shown in drawing 16. The same sign is given to the part which has the same configuration or the same function substantially with the thing of the nozzle standby section 152 in the above-mentioned example among drawing.

[0103] The description of this nozzle standby section 184 is the configuration of forming the bridge member 186 of the shape of a gear tooth of a comb in the lower limit section of the taper-like internal surface of hollow 154a of the nozzle supporter 154 thru/or the upper limit section of a drain port 156. If the resist nozzle 150 is held at the nozzle supporter 184, the tip or the free end of the bridge member 186 approaches about 110d of deliveries of the resist nozzle 150.

[0104] As shown in drawing 17, when establishing 110d of two or more deliveries of a nozzle body 110 in a single tier As arranging due to 110d of deliveries and 1 to 1 [correspondence] shows the bridge member 186 of the same number to drawing 17 desirable still more preferably from the field of washing effectiveness It is good as the configuration which arranges the bridge member 186 alternately to the delivery train of a nozzle body 110, i.e., a configuration which divides two bridge members 186 corresponding to 110d of two each adjoining deliveries into both sides, and arranges them to a delivery train, respectively. It does not become the hindrance of passage, in pitch spacing of the bridge member 186 becoming large and a design and manufacture becoming easy by considering as such an alternate arrangement configuration.

[0105] If this nozzle standby section 184 is equipped with the resist nozzle 150 which has finished nozzle discharging, as shown in drawing 18, resist liquid R to which the free edge of each bridge member 186 adheres or remains in about 110d of deliveries of the resist nozzle 150 at the pars basilaris ossis occipitalis of the nozzle supporter 154 will be contacted. Resist liquid R is transmitted to the bridge member 186 from about 110d of deliveries, and it becomes easy to move to the nozzle supporter 154 side with this pons delivery.

[0106] The bridge member 186 may consist of the flexible quality of the materials with desirable still more desirable consisting of the quality of the materials of solvent resistance. As shown in drawing 19, when vacuum suction is applied from a drain pipe 160 side, the flexible bridge member 186 bends in a drain-port 156 side, and can carry out the last words of the resist liquid R from about 110d of deliveries of the resist nozzle 150 together with the free edge. According to the last-words effectiveness by this bridge member 186, the resist which adheres or remains in about 110d of deliveries can be removed much more effectively and efficiently.

[0107] The modification of the spreading processing section of the resist spreading unit (CT) 40 in this operation gestalt is shown in drawing 20. In this modification, Substrate G is laid on a spin chuck 190, and it is made to perform the 1st process which resist liquid R is distributed roughly and supplies it on the substrate G of a quiescent state, and the 2nd process which carries out spin rotation of the substrate G in order to extend resist liquid R on Substrate G and to carry out leveling (thickness equalization) of the spreading film one by one. At the 1st process, the above-mentioned nozzle scanner 90 (drawing 5) can be used.

[0108] To carrying out spin rotation at the high speed of 2000-3000 or more rpm, after resist liquid is dropped at a substrate core, by the method of this modification, since spin rotation is carried out with the low speed of 1000rpm extent since resist liquid is distributed somewhat widely on a substrate for example, the resist liquid which disperses besides a substrate can be lessened with the spin coat method of the general former.

[0109] In drawing 20, actuation association of the revolving-shaft 190a of a spin chuck 190 is carried out at the rotation mechanical component (not shown) prepared in the mechanical component 192. Chuck suction opening (not shown) prepared in the top face of a spin chuck 190 is connected to the

source of negative pressure, for example, a vacuum pump, (not shown) through the air duct penetrated in revolving-shaft 190a. In the mechanical component 192, the rise-and-fall mechanical component (not shown) for carrying out rise-and-fall migration of the spin chuck 190 is also prepared. A spin chuck 190 goes up at the time of carrying in/taking out of Substrate G, and an exchange of the external transport device 54 (drawing 1), i.e., the main transport device, and Substrate G is performed.

[0110] The rotation cup 194 is formed pivotable so that a spin chuck 190 may be surrounded, and the drain cup 196 is further placed in a fixed position by the outside of the rotation cup 194. The top face is carrying out opening also of any of both the cups 194,196. Actuation connection of the pars basilaris ossis occipitalis of the rotation cup 194 is made through the tubed supporter material 198 at the rotation mechanical component in a mechanical component 192.

[0111] the upper part of the rotation cup 194 — the robot arm 200 — the upper and lower sides — the movable lid 202 is arranged. When making it scan in the upper part of the rotation cup 194, the resist nozzle 150, for example, the resist nozzle, of the above-mentioned example, that is, the lid 202 has evacuated above the nozzle scanner 90 between the processes (the 1st process) which supply resist liquid R on Substrate G. The 1st process is completed, a lid 202 gets down on the occasion of the process (the 2nd process) which performs leveling of the spreading film, and the top face of the rotation cup 194 is closed. In addition, although an illustration abbreviation is carried out, the top face of a lid 202 and the rotation cup 194 has composition engaged mutually. And when a spin chuck 190, the rotation cup 194, and a lid 202 rotate together by the rotation drive of a mechanical component 192, resist liquid R can extend with a centrifugal force on Substrate G, and resist liquid R which dispersed besides Substrate G can be received in the rotation cup 194. The ring-like seal member 204 for sealing the base of the rotation cup 194 is attached in the inferior surface of tongue of a spin chuck 198.

[0112] Resist liquid R collected by the rotation cup 194 is led to the drain cup 196 through the drain port 204 currently formed in the periphery edge of cup 194 pars basilaris ossis occipitalis, and is sent to the waste fluid processing section (not shown) from the drain port 206 of drain cup 196 pars basilaris ossis occipitalis. In addition, in order to prevent that air flows out and the rotation cup 194 interior becomes negative pressure from a drain port 206 during spin rotation, the suitable air supplying opening (not shown) for the upper part or the lid 202 of the rotation cup 194 may be prepared. The air which flowed in the drain cup 196 from the rotation cup 194 side is discharged to an exhaust system (not shown) from the exhaust port 208 formed in the peripheral face of the drain cup 196.

[0113] This invention applies resist liquid [as / in the above-mentioned operation gestalt] (processing liquid) to the diameter type nozzle of detailed which carries out the regurgitation with the diameter of detailed, and is especially suitable. However, it is applicable to the various processing liquid regurgitation nozzles which have the delivery of arbitration.

[0114] Moreover, this invention is applicable to the application of the arbitration which supplies processing liquid on a processed substrate using a processing liquid regurgitation nozzle, and even if it is not a scan type, it can apply processing liquid also to the method which carries out regurgitation supply, for example by the quiescent state. As processing liquid in this invention, liquids, such as for example, a layer insulation ingredient, dielectric materials, and a wiring material, are also possible besides resist liquid. Not only a LCD substrate but a semi-conductor wafer, CD substrate, a glass substrate, a photo mask, a printed circuit board, etc. are possible for the processed substrate in this invention.

[0115]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the nozzle equipment of this invention, the processing liquid which adhered or remained can be finely removed near a delivery in a short time using the short intervals at the time of regurgitation interruption etc. Moreover, the washing capacity and effectiveness for removing the dirt near a nozzle delivery can also be raised.

[0116] According to the coater of this invention, the processing liquid which adhered or remained near the delivery of the nozzle for processing liquid regurgitation can be finely removed in a short time using the short intervals at the time of regurgitation interruption etc., and the effectiveness and quality of

spreading processing can be raised. Moreover, the washing capacity and effectiveness for removing the dirt near the nozzle delivery of the nozzle for processing liquid regurgitation can also be raised.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view showing the spreading development structure of a system containing the applicable nozzle equipment and the applicable coater of this invention.

[Drawing 2] It is the flow chart which shows the procedure of the processing in the spreading development system of an operation gestalt.

[Drawing 3] It is the top view showing the configuration of the important section of the spreading system processing unit group in the spreading development system of an operation gestalt.

[Drawing 4] It is the front view showing the configuration of the important section of the spreading system processing unit group in the spreading development system of an operation gestalt.

[Drawing 5] It is the perspective view showing the configuration of the nozzle scanner included in the resist spreading unit of an operation gestalt.

[Drawing 6] It is drawing of longitudinal section showing the configuration of the resist nozzle by the 1st example.

[Drawing 7] It is drawing of longitudinal section showing the configuration of the nozzle body in the resist nozzle of the 1st example.

[Drawing 8] It is drawing of longitudinal section showing the configuration of the nozzle washing section with which the resist spreading unit of an operation gestalt is equipped.

[Drawing 9] It is drawing of longitudinal section showing the configuration of the nozzle standby section with which the resist spreading unit of an operation gestalt is equipped.

[Drawing 10] It is the perspective view showing typically the resist spreading method in the resist spreading unit of an operation gestalt.

[Drawing 11] It is drawing of longitudinal section showing the configuration of the resist nozzle by the 2nd example.

[Drawing 12] It is drawing showing typically the arrangement configuration of the solvent injection nozzle in the resist nozzle of the 2nd example.

[Drawing 13] It is the partial expanded sectional view showing typically one operation of the resist nozzle by the 2nd example.

[Drawing 14] It is the perspective view showing the appearance configuration of the resist nozzle by the 3rd example.

[Drawing 15] It is drawing of longitudinal section showing the configuration of the resist nozzle by the 3rd example, and the configuration of the nozzle standby section by one example for these nozzles.

[Drawing 16] It is drawing of longitudinal section showing the configuration of the nozzle standby section by another example.

[Drawing 17] It is drawing showing typically the arrangement configuration of the bridge member in the

nozzle standby section of an example.

[Drawing 18] It is the partial cross-section enlarged drawing showing typically one operation of the bridge member in the nozzle standby section of an example.

[Drawing 19] It is the partial cross-section enlarged drawing showing typically one operation of the bridge member in the nozzle standby section of an example.

[Drawing 20] the configuration of the example of the complete-change form of the spreading processing section in the resist spreading unit of an operation gestalt is shown — it is a cross-section front view a part.

[Drawing 21] It is drawing showing typically the resist method of application by the spin loess method.

[Description of Notations]

40 Resist Spreading Unit (CT)

88 Resist Nozzle

90 Nozzle Scanner

92 Nozzle Washing Section

93 Nozzle Standby Section

106 Resist Supply Pipe

108 EJIEKUTO Tubing

110 Nozzle Body

110a Inlet

110d Delivery

112 Nozzle Covering

112a Opening

114 Manifold

116 EJIEKUTO Path (Clearance)

120 Penetrant Remover Tub

122 Nozzle Supporter

122a Hollow

126 Airtight Space

130 Solvent ****

142 Solvent Injection Nozzle

148 Solvent Supply Pipe

150 Resist Nozzle

152 Nozzle Standby Section

154 Nozzle Supporter

155 Refraction Section

156 Drain Port

158 Fluid Channel

164 Solvent Injection Nozzle

172 Solvent ****

174 Solvent ****

184 Nozzle Standby Section

186 Bridge Member

190 Spin Chuck

192 Mechanical Component

194 Rotation Cup

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-301413
(P2002-301413A)

(43)公開日 平成14年10月15日 (2002.10.15)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード ⁸ (参考)
B 05 C 5/00	1 0 1	B 05 C 5/00	1 0 1 2 H 0 2 5
B 05 B 15/02		B 05 B 15/02	4 D 0 7 3
B 05 C 11/08		B 05 C 11/08	4 F 0 4 1
11/10		11/10	4 F 0 4 2
G 03 F 7/16	5 0 2	G 03 F 7/16	5 0 2 5 F 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数26 OL (全 18 頁) 最終頁に統ぐ

(21)出願番号 特願2001-104293(P2001-104293)

(22)出願日 平成13年4月3日 (2001.4.3)

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72)発明者 川口 義広

東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内

(72)発明者 三浦 雄一郎

東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内

(74)代理人 100086564

弁理士 佐々木 聖孝

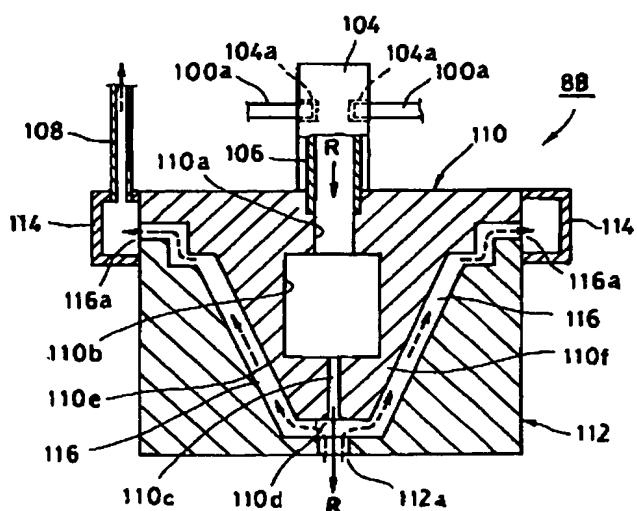
最終頁に統ぐ

(54)【発明の名称】 ノズル装置及び塗布装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 吐出口付近に付着または残留した処理液を吐出中断時等の合間を利用して短時間できれいに取り除くこと。

【解決手段】 レジストノズル88は、レジスト供給管106に接続されるノズル本体110と、ノズル本体110の下面ないし側面を包囲するノズルカバー111と、エジェクタ管108に接続されるマニホールド114とを有する。ノズル本体110は1個または複数個の吐出口110dを有している。レジスト吐出動作を中断または停止した時は、エジェクタ装置を作動させて、エジェクタ管108、吸気マニホールド114およびエジェクト通路(隙間)116を介してレジストノズル88の吐出口110d付近にバキューム吸引力を及ぼす。吐出口110d近傍に付着または残留しているレジスト液は、このバキューム吸引力により外からの空気流と一緒にエジェクタ装置側へ吸い込まれる。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被処理基板上に上方から処理液を滴下するためのノズル装置において、
 1個または複数個の吐出口とそれらの吐出口に連通する導入口とを有し、処理液を前記導入口より導入して前記吐出口より吐出するノズル本体と、
 前記ノズル本体の少なくとも前記吐出口付近の部分を所定の隙間を空けて覆い、前記吐出口と対向する位置に開口部を有するノズルカバーと、
 前記ノズル本体の吐出口付近に存在する液体を前記隙間の開口端部を介してバキューム吸引により除去するためには、前記ノズルカバーの前記開口部を除く前記隙間の開口端部にほぼ気密に接続されているバキューム手段とを有するノズル装置。

【請求項 2】 前記ノズルカバー内の前記隙間が、前記ノズル本体の前記吐出口の配列方向と平行な両側面に沿って延在する請求項 1 に記載のノズル装置。

【請求項 3】 前記ノズル本体の前記吐出口の配列方向と平行な両側面が、前記吐出口側に向かって次第に細くなるようにテーパ状に形成されている請求項 1 または 2 に記載のノズル装置。

【請求項 4】 前記ノズルカバーの前記隙間の開口端部が、前記隙間の最上部位置に設けられる請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のノズル装置。

【請求項 5】 前記ノズル本体における処理液の吐出を止めた直後に前記バキューム手段を作動させて前記バキューム吸引を行わせる請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のノズル装置。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のノズル装置と、

前記ノズル装置に処理液を供給する処理液供給手段と、被処理基板をほぼ水平に保持する保持手段と、
 前記基板上に前記処理液を塗布するために前記基板に対して前記ノズル装置を相対的に水平方向で走査する走査手段とを有する塗布装置。

【請求項 7】 前記走査中に前記ノズル装置において処理液吐出動作を間欠的に中断させ、その中断時間の間に前記バキューム手段を作動させて前記バキューム吸引を行わせる請求項 6 に記載の塗布装置。

【請求項 8】 請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のノズル装置と、

前記ノズル装置のノズル本体に処理液を供給する処理液供給手段と、
 被処理基板をほぼ水平に保持する保持手段と、
 前記基板上に前記処理液を塗布するために前記基板をスピンドル回転させる回転手段とを有する塗布装置。

【請求項 9】 前記ノズル装置の少なくとも前記吐出口付近の部分を洗浄液に浸けて洗浄するための所定位置に設置された洗浄液槽を有する請求項 6 ～ 8 のいずれかに記載の塗布装置。

2

【請求項 10】 所定のノズル待機位置に設けられ、前記ノズル装置の少なくとも吐出口付近の部分を実質的に気密な空間に閉じ込めるようにして前記ノズル装置を着脱可能に保持し、前記気密空間内に処理液用溶剤の蒸気の雰囲気を与えるノズル保持体を有する請求項 6 ～ 9 のいずれかに記載の塗布装置。

【請求項 11】 前記ノズル本体の少なくとも前記吐出口付近の部分に溶剤を供給するために前記ノズルカバーの内側に設けられた溶剤噴射ノズルを有する請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のノズル装置。

【請求項 12】 前記溶剤噴射ノズルが、前記ノズル本体の吐出口と 1 対 1 の対応関係で配置される請求項 11 に記載のノズル装置。

【請求項 13】 各隣接する 2 つの前記ノズル本体の吐出口にそれぞれ対応する 2 つの前記溶剤噴射ノズルが、前記ノズル本体の吐出口列に対して両側に分かれて配置される請求項 12 に記載のノズル装置。

【請求項 14】 前記溶剤噴射ノズルより噴射される溶剤の向きを可変制御するために前記バキューム手段のバキューム吸引力を可変制御する請求項 11 ～ 13 のいずれかに記載のノズル装置。

【請求項 15】 前記ノズル本体における処理液の吐出を止めた後に第 1 の時間だけ前記溶剤噴射ノズルより溶剤を噴射させると同時に前記バキューム手段に前記バキューム吸引を行わせ、前記溶剤噴射ノズルの溶剤噴射を止めた後に第 2 の時間だけ前記バキューム手段のバキューム吸引を継続させる請求項 11 ～ 14 のいずれかに記載のノズル装置。

【請求項 16】 請求項 11 ～ 15 のいずれかに記載のノズル装置と、

前記ノズル装置のノズル本体に処理液を供給する処理液供給手段と、
 前記ノズル装置の溶剤噴射ノズルに溶剤を供給する溶剤供給手段と、
 被処理基板をほぼ水平に保持する保持手段と、

前記基板上に前記処理液を塗布するために前記基板に対して相対的に前記ノズル装置を水平方向で走査する走査手段とを有する塗布装置。

【請求項 17】 前記走査中に前記ノズル装置において処理液吐出動作を間欠的に中断させ、その中断時間の間に前記ノズル装置において第 1 の時間だけ前記溶剤噴射ノズルより溶剤を噴射させると同時に前記バキューム手段に前記バキューム吸引を行わせ、前記溶剤噴射ノズルの溶剤噴射を止めた後に第 2 の時間だけ前記バキューム手段のバキューム吸引を継続させる請求項 16 に記載の塗布装置。

【請求項 18】 請求項 11 ～ 17 のいずれかに記載のノズル装置と、
 前記ノズル装置のノズル本体に処理液を供給する処理液供給手段と、

(3)

3

前記ノズル装置の溶剤噴射ノズルに溶剤を供給する溶剤供給手段と、

被処理基板をほぼ水平に保持する保持手段と、

前記基板上に前記処理液を塗布するために前記基板をスピンドル回転させる回転手段とを有する塗布装置。

【請求項19】 被処理基板上に上方から処理液を滴下して塗布するための塗布装置において、

1個または複数個の吐出口とそれらの吐出口に連通する処理液導入口とを有し、処理液を前記処理液導入口より導入して前記吐出口より吐出する処理液吐出ノズルと、所定のノズル待機位置に設けられ、前記処理液吐出ノズルの少なくとも吐出口付近の部分を所定の隙間を空けて覆うようにして前記処理液吐出ノズルを着脱可能に保持し、前記処理液吐出ノズルの吐出口と対向する位置に排液部を有し、前記排液部以外の前記隙間の開口端部を気体空間に開放させるノズル保持体と、

前記ノズル保持体に保持される前記処理液吐出ノズルの前記吐出口近傍よりも上方の部分に向けて溶剤を噴射するため前記ノズル保持体に設けられた溶剤噴射ノズルと、

前記ノズル保持体に保持される前記処理液吐出ノズルの吐出口付近に存在する液体をバキューム吸引により除去するため前記排液部に接続されているバキューム手段とを有する塗布装置。

【請求項20】 前記ノズル保持体に保持される前記処理液吐出ノズルの吐出口近傍に自由端が近接するようにノズル保持体の内壁面に設けられた櫛の歯状のブリッジ部材を有する請求項19に記載の塗布装置。

【請求項21】 前記ブリッジ部材が可撓性の材質からなる請求項20に記載の塗布装置。

【請求項22】 前記溶剤噴射ノズルが、前記処理液吐出ノズルの吐出口と1対1の対応関係で配置される請求項19～21のいずれかに記載のノズル装置。

【請求項23】 各隣接する2つの前記処理液吐出ノズルの吐出口にそれぞれ対応する2つの前記溶剤噴射ノズルが、前記処理液吐出ノズルの吐出口列に対して両側に分かれて配置される請求項22に記載の塗布装置。

【請求項24】 前記溶剤噴射ノズルより溶剤を噴射させながら前記処理液吐出ノズルと前記溶剤噴射ノズルとの間で前記吐出口の配列方向と平行な方向に相対移動を行わせる請求項19～23のいずれかに記載の塗布装置。

【請求項25】 前記ノズル保持体が、前記処理液吐出ノズルの吐出口付近に前記吐出口よりも高い位置から溶剤の蒸気を供給するための第1の溶剤溜め部を有する請求項19～24のいずれかに記載の塗布装置。

【請求項26】 前記ノズル保持体が、前記処理液吐出ノズルの吐出口付近に前記吐出口よりも低い位置から溶剤の蒸気を供給するための第2の溶剤溜め部を有する請求項19～25のいずれかに記載の塗布装置。

4

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、たとえばLCD (Liquid Crystal Display) や半導体デバイス等の製造プロセスにおいて被処理基板に塗布膜を形成する塗布装置およびそのような塗布装置で用いるノズル装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、LCDや半導体デバイスの製造プロセスにおけるリソグラフィー工程では、被処理基板（ガラス基板、半導体基板）上にレジスト液を塗布するために、いわゆるスピンドルコート法が常用ないし多用されている。しかし、従来一般のスピンドルコート法では、被処理基板をかなりの高速度でスピンドル回転させるため、多量のレジスト液が遠心力で基板の外へ飛散して、無駄に捨てられたりパーティクルの原因になるという問題がある。また、基板が大型化すると、スピンドル回転時に基板外周部において周速度が大きいために空気の乱流を引き起こしやすく、レジスト膜の膜厚の変動ひいては解像度の低下を招きやすいといった問題もある。

【0003】 そこで、スピンドルコート法に替わる新しいレジスト塗布法として、図21に示すように、被処理基板1上でレジストノズル2を走査させながらレジストノズル2よりレジスト液Rを細径の線状で連続的に吐出させることにより、高速回転を要することなく基板1上に万遍無く所望の膜厚でレジスト液Rを塗布するようにした技法（スピンドレス法）が提案されている。このスピンドレス法に使用されるレジストノズル2は、口径の非常に小さい（たとえば100μm程度）吐出口を有し、相当高い圧力でレジスト液Rを吐出するように構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 一般に、レジストノズルにおいては、吐出動作を止めた際に、吐出口付近にレジスト液が付着または残留しやすく、これがそのまま放置されて乾燥固化すると、次回の塗布処理の際にレジスト吐出流を妨げたり、または乱すおそれがあり、あるいはパーティクルの発生源になることもある。そこで、塗布処理領域に隣接して設置されるノズル待機部に、吐出動作を終えて帰還したレジストノズルに対して、吐出口付近の部分に洗浄液または溶剤を吹き掛けてレジストを洗い流すためのノズル洗浄機構が備えられている。

【0005】 しかしながら、上記のような従来のノズル洗浄機構は、塗布処理中の合間にレジストノズルの吐出口付近を洗浄またはクリーニングすることはできないだけでなく、洗浄効率もさほど高いものではない。特に、上記のようなスピンドレス法に使用される微細径型のレジストノズルは、吐出口周辺部にレジストが付着または残留する度合いが大きいため、従来のノズル洗浄機構では対応しきれない。

(4)

5

【0006】本発明は、かかる従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、吐出口付近に付着または残留した処理液を吐出中断時等の短い合間を利用して短時間できれいに取り除くようにした処理液吐出用のノズル装置を提供することを目的とする。

【0007】本発明の別の目的は、処理液吐出用ノズルの吐出口付近に付着または残留した処理液を吐出中断時等の短い合間を利用してきれいに取り除いて、塗布処理の効率と品質を向上させる塗布装置を提供することにある。

【0008】本発明の他の目的は、ノズル吐出口付近の汚れを取り除くための洗浄能力および効率を向上させる処理液吐出用のノズル装置および塗布装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の第1のノズル装置は、被処理基板上に上方から処理液を滴下するためのノズル装置において、1個または複数個の吐出口とそれらの吐出口に連通する処理液導入口とを有し、処理液を前記処理液導入口より導入して前記吐出口より吐出するノズル本体と、前記ノズル本体の少なくとも前記吐出口付近の部分を所定の隙間を空けて覆い、前記吐出口と対向する位置に開口部を有するノズルカバーと、前記ノズル本体の吐出口付近に存在する液体を前記隙間の開口端部を介してバキューム吸引により除去するために、前記ノズルカバーの前記開口部を除く前記隙間の開口端部にほぼ気密に接続されているバキューム手段とを有する構成とした。

【0010】上記の構成においては、バキューム手段を作動させると、バキューム手段からのバキューム吸引力がノズルカバー内側の隙間（エジェクト通路）を介してノズル本体の吐出口付近に及んできて、ノズルカバーの開口部より中に吸い込まれた気流と一緒に吐出口付近に付着している処理液もエジェクトまたはバキューム系統へ排出される。

【0011】本発明の第1のノズル装置において、好ましくは、ノズルカバー内の隙間（エジェクト通路）がノズル本体の吐出口の配列方向と平行な両側面に沿って延在する構成であってよい。かかる構成により、エジェクト通路を可及的に狭めて、バキューム手段からのバキューム吸引力を効率的にノズル本体の吐出口付近に及ぼすことができる。この場合、ノズル本体の両側面をノズル吐出口側に向かって次第に細くなるようにテーパ状に形成することで、エジェクト通路内のバキューム伝達性を一層高めることができる。

【0012】本発明の第1のノズル装置において、典型的には、ノズル本体における処理液の吐出を止めた直後にバキューム手段を作動させてバキューム吸引を行わせてよい。

【0013】上記の目的を達成するために、本発明の第

6

1の塗布装置は、本発明の第1のノズル装置と、このノズル装置に処理液を供給する処理液供給手段と、被処理基板をほぼ水平に保持する保持手段と、基板上に処理液を塗布するために基板に対して該ノズル装置を相対的に水平方向で走査する走査手段とを有する構成とした。

【0014】この第1の塗布装置の一態様として、走査中にノズル装置において処理液吐出動作を間欠的に中断させ、その中断時間の間にバキューム手段を作動させてバキューム吸引を行わせてよい。そうすることで、塗布処理中にノズル本体の吐出口付近に付着または残留した処理液を早い段階で隨時取り除くことができる。

【0015】本発明の第2の塗布装置は、本発明の第1のノズル装置と、このノズル装置のノズル本体に処理液を供給する処理液供給手段と、被処理基板をほぼ水平に保持する保持手段と、基板上に処理液を塗布するために基板をスピンドル回転させる回転手段とを有する構成とした。

【0016】本発明の第1のノズル装置が自蔵式の吐出口クリーニング機構を備えているので、この第2の塗布装置でも、処理液の吐出を止めた後に、第1のノズル装置の吐出口付近に付着または残存している処理液をすばやく取り除くことができる。

【0017】上記第1または第2の塗布装置において、好ましくは、上記第1のノズル装置の少なくとも吐出口付近の部分を洗浄液に浸けて洗浄するための所定位置に設置された洗浄液槽を設けてよい。また、上記第1のノズル装置の少なくとも吐出口付近の部分を実質的に気密な空間に閉じ込めるようにして該ノズル装置を着脱可能に保持し、該気密空間内に処理液用溶剤の蒸気の雰囲気を与えるようなノズル保持体を所定のノズル待機位置に設けてよい。

【0018】本発明の第2のノズル装置は、上記第1のノズル装置において、ノズル本体の少なくとも吐出口付近の部分に溶剤を供給するためにノズルカバーの内側に設けられた溶剤噴射ノズルを有する構成とした。

【0019】本発明の第2のノズル装置において、吐出口付近を効率的に隈なく洗浄するために、好ましくは、溶剤噴射ノズルがノズル本体の吐出口と1対1の対応関係で配置される構成であってよい。この場合、溶剤噴射ノズルがノズル本体の吐出口列を挟んで両側に千鳥状に配置される構成、つまり各隣接する2つのノズル本体の吐出口にそれぞれ対応する2つの溶剤噴射ノズルがノズル本体の吐出口列に対して両側に分かれて配置される構成が、設計および製作面だけでなく洗浄効率の面でも一層好ましい。

【0020】本発明の第2のノズル装置においては、ノズル本体の吐出口付近に向けて溶剤噴射ノズルより溶剤を吹き付けるに際してバキューム吸引も同時にに行うことにより、バキューム手段のバキューム吸引力を可変制御することにより溶剤噴射流の向きを可変制御してもよ

(5)

7

い。

【0021】また、ノズル本体における処理液の吐出を止めた後は、先ず第1の時間だけ溶剤噴射ノズルより溶剤を噴射すると同時にバキューム手段にバキューム吸引を行わせ、溶剤噴射ノズルの溶剤噴射を止めた後に第2の時間だけバキューム手段のバキューム吸引を継続させてよい。このように、溶剤噴射ノズルを稼動させた直後にバキューム乾燥を行うことで、短い所要時間でウェット式の吐出口洗浄を実施することができる。

【0022】本発明の第3の塗布装置は、本発明の第2のノズル装置と、このノズル装置に処理液を供給する処理液供給手段と、被処理基板をほぼ水平に保持する保持手段と、基板上に処理液を塗布するために基板に対して該ノズル装置を相対的に水平方向で走査する走査手段とを有する構成とした。

【0023】この第3の塗布装置の一態様として、走査中に上記第2のノズル装置において処理液吐出動作を間欠的に中断させ、その中断時間の間に第2のノズル装置において第1の時間だけ溶剤噴射ノズルより溶剤を噴射すると同時にバキューム手段にバキューム吸引を行わせ、溶剤噴射ノズルの溶剤噴射を止めた後に第2の時間だけバキューム手段のバキューム吸引を継続させてよい。そうすることで、塗布処理中にノズル本体の吐出口付近を隨時きれいに洗浄することができる。

【0024】本発明の第4の塗布装置は、本発明の第2のノズル装置と、このノズル装置のノズル本体に処理液を供給する処理液供給手段と、このノズル装置の溶剤噴射ノズルに溶剤を供給する溶剤供給手段と、被処理基板をほぼ水平に保持する保持手段と、基板上に処理液を塗布するために基板をスピンドル回転させる回転手段とを有する構成とした。

【0025】本発明の第5の塗布装置は、被処理基板上に上方から処理液を滴下して塗布するための塗布装置において、1個または複数個の吐出口とそれらの吐出口に連通する処理液導入口とを有し、処理液を前記処理液導入口より導入して前記吐出口より吐出する処理液吐出ノズルと、所定のノズル待機位置に設けられ、前記処理液吐出ノズルの少なくとも吐出口付近の部分を所定の隙間を空けて覆うようにして前記処理液吐出ノズルを着脱可能に保持し、前記処理液吐出ノズルの吐出口と対向する位置に排液部を有し、前記排液部以外の前記隙間の開口端部を気体空間に開放させるノズル保持体と、前記ノズル保持体に保持される前記処理液吐出ノズルの前記吐出口付近よりも上方の部分に向けて溶剤を噴射するために前記ノズル保持体に設けられた溶剤噴射ノズルと、前記ノズル保持体に保持される前記処理液吐出ノズルの吐出口付近に存在する液体をバキューム吸引により除去するために前記排液部に接続されているバキューム手段とを有する構成とした。

【0026】本発明の第5の塗布装置において、好まし

8

くは、ノズル保持体に保持される処理液吐出ノズルの吐出口近傍に自由端が近接するようにノズル保持体の内壁面に設けられた樹の歯状のブリッジ部材を有する構成としてよい。かかる構成によれば、ブリッジ部材の橋渡し作用によりノズル吐出口近傍に付着または残留している処理液を取り除きやすくなる。また、ブリッジ部材を可撓性の材質で構成することで、バキューム吸引をかけた時にブリッジ部材の自由端部を排液部側に撓ませ、それと一緒にノズル吐出口近傍から処理液を引き離すことができる。

【0027】本発明の第5の塗布装置においても、好ましくは、溶剤噴射ノズルが処理液吐出ノズルの吐出口と1対1の対応関係で配置されてよく、さらに好ましくは溶剤噴射ノズルがノズル本体の吐出口列を挟んで両側に千鳥状に配置される構成、つまり各隣接する2つの処理液吐出ノズルの吐出口にそれぞれ対応する2つの溶剤噴射ノズルが処理液吐出ノズルの吐出口列に対して両側に分かれて配置されてよい。

【0028】また、第5の塗布装置において、ノズル吐出口付近を一層限なく十全に洗浄するために、溶剤噴射ノズルより溶剤を噴射させながら処理液吐出ノズルと溶剤噴射ノズルとの間で吐出口の配列方向と平行な方向に相対移動を行わせてもよい。

【0029】また、第5の塗布装置において、処理液吐出ノズルに溶剤蒸気の雰囲気を与えるために、ノズル保持体が、処理液吐出ノズルの吐出口付近に吐出口よりも高い位置から溶剤の蒸気を供給するための第1の溶剤溜め部や、処理液吐出ノズルの吐出口付近に吐出口よりも低い位置から溶剤の蒸気を供給するための第2の溶剤溜め部を有してよい。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、添付図を参照して本発明の好適な実施形態を説明する。

【0031】図1に、本発明の基板処理装置が適用可能な構成例として塗布現像処理システムを示す。この塗布現像処理システムは、クリーンルーム内に設置され、たとえばLCD基板を被処理基板とし、LCD製造プロセスにおいてフォトリソグラフィー工程の中の洗浄、レジスト塗布、プリベーク、現像およびポストベークの各処理を行うものである。露光処理は、このシステムに隣接して設置される外部の露光装置(図示せず)で行われる。

【0032】この塗布現像処理システムは、大きく分けて、カセットステーション(C/S)10と、プロセステーション(P/S)12と、インターフェース部(I/F)14とで構成される。

【0033】システムの一端部に設置されるカセットステーション(C/S)10は、複数の基板Gを収容するカセットCを所定数たとえば4個まで載置可能なカセットステージ16と、このステージ12上のカセットCに

(6)

9

ついて基板Gの出し入れを行う搬送機構20とを備えている。この搬送機構20は、基板Gを保持できる手段たとえば搬送アームを有し、X, Y, Z, θの4軸で動作可能であり、後述するプロセスステーション(P/S)12側の搬送装置38と基板Gの受け渡しを行えるようになっている。

【0034】プロセスステーション(P/S)12は、上記カセットステーション(C/S)10側から順に洗浄プロセス部22と、塗布プロセス部24と、現像プロセス部26とを基板中継部23、薬液供給ユニット25およびスペース27を介して(挟んで)横一列に設けている。

【0035】洗浄プロセス部22は、2つのスクラバ洗浄ユニット(SCR)28と、上下2段の紫外線照射/冷却ユニット(UV/COL)30と、加熱ユニット(HP)32と、冷却ユニット(COL)34とを含んでいる。

【0036】塗布プロセス部24は、レジスト塗布ユニット(CT)40と、減圧乾燥ユニット(VD)42と、エッジリムーバ・ユニット(ER)44と、上下2段型アドヒージョン/冷却ユニット(AD/COL)46と、上下2段型加熱/冷却ユニット(HP/COL)48と、加熱ユニット(HP)50とを含んでいる。

【0037】現像プロセス部26は、3つの現像ユニット(DEV)52と、2つの上下2段型加熱/冷却ユニット(HP/COL)54と、加熱ユニット(HP)56とを含んでいる。

【0038】各プロセス部22, 24, 26の中央部には長手方向に搬送路36, 52, 58が設けられ、主搬送装置38, 54, 60が各搬送路に沿って移動して各プロセス部内の各ユニットにアクセスし、基板Gの搬入/搬出または搬送を行うようになっている。なお、このシステムでは、各プロセス部22, 24, 26において、搬送路36, 52, 58の一方の側にスピンナ系のユニット(SCR, CT, DEV等)が配置され、他方の側に熱処理系のユニット(HP, COL等)が配置されている。

【0039】システムの他端部に設置されるインタフェース部(I/F)14は、プロセスステーション12と隣接する側にイクステンション(基板受け渡し部)57およびバッファステージ56を設け、露光装置と隣接する側に搬送機構59を設けている。

【0040】図2に、この塗布現像処理システムにおける処理の手順を示す。先ず、カセットステーション(C/S)10において、搬送機構20が、ステージ12上の所定のカセットCの中から1つの基板Gを取り出し、プロセスステーション(P/S)12の洗浄プロセス部22の搬送装置38に渡す(ステップS1)。

【0041】洗浄プロセス部22において、基板Gは、先ず紫外線照射/冷却ユニット(UV/COL)30に

10

順次搬入され、最初の紫外線照射ユニット(UV)では紫外線照射による乾式洗浄を施され、次の冷却ユニット(COL)では所定温度まで冷却される(ステップS2)。この紫外線洗浄では主として基板表面の有機物が除去される。

【0042】次に、基板Gはスクラバ洗浄ユニット(SCR)28の1つでスクラビング洗浄処理を受け、基板表面から粒子状の汚れが除去される(ステップS3)。スクラビング洗浄の後、基板Gは、加熱ユニット(HP)32で加熱による脱水処理を受け(ステップS4)、次いで冷却ユニット(COL)34で一定の基板温度まで冷却される(ステップS5)。これで洗浄プロセス部22における前処理が終了し、基板Gは、主搬送装置38により基板受け渡し部23を介して塗布プロセス部24へ搬送される。

【0043】塗布プロセス部24において、基板Gは、先ずアドヒージョン/冷却ユニット(AD/COL)46に順次搬入され、最初のアドヒージョンユニット(AD)では疎水化処理(HMDS)を受け(ステップS6)、次の冷却ユニット(COL)で一定の基板温度まで冷却される(ステップS7)。

【0044】その後、基板Gは、レジスト塗布ユニット(CT)40でレジスト液を塗布され、次いで減圧乾燥ユニット(VD)42で減圧による乾燥処理を受け、次いでエッジリムーバ・ユニット(ER)44で基板周縁部の余分(不要)なレジストを除かれる(ステップS8)。

【0045】次に、基板Gは、加熱/冷却ユニット(HP/COL)48に順次搬入され、最初の加熱ユニット(HP)では塗布後のベーキング(プリベーク)が行われ(ステップS9)、次に冷却ユニット(COL)で一定の基板温度まで冷却される(ステップS10)。なお、この塗布後のベーキングに加熱ユニット(HP)50を用いることもできる。

【0046】上記塗布処理の後、基板Gは、塗布プロセス部24の主搬送装置54と現像プロセス部26の主搬送装置60とによってインタフェース部(I/F)14へ搬送され、そこから露光装置に渡される(ステップS11)。露光装置では基板G上のレジストに所定の回路パターンを露光される。そして、パターン露光を終えた基板Gは、露光装置からインタフェース部(I/F)14に戻される。インタフェース部(I/F)14の搬送機構59は、露光装置から受け取った基板Gをイクステンション57を介してプロセスステーション(P/S)12の現像プロセス部26に渡す(ステップS11)。

【0047】現像プロセス部26において、基板Gは、現像ユニット(DEV)52のいずれか1つで現像処理を受け(ステップS12)、次いで加熱/冷却ユニット(HP/COL)55の1つに順次搬入され、最初の加熱ユニット(HP)ではポストベーキングが行われ(ス

(7)

11

ステップS13)、次に冷却ユニット(COL)で一定の基板温度まで冷却される(ステップS14)。このポストベーリングに加熱ユニット(HP)53を用いることもできる。

【0048】現像プロセス部26での一連の処理が済んだ基板Gは、プロセスステーション(P/S)24内の搬送装置60, 54, 38によりカセットステーション(C/S)10まで戻され、そこで搬送機構20によりいずれか1つのカセットCに収容される(ステップS1)。

【0049】この塗布現像処理システムにおいては、塗布プロセス部24のレジスト塗布ユニット(CT)40に本発明を適用することができる。以下、図3～図20につき本発明をレジスト塗布ユニット(CT)40に適用した実施形態を説明する。

【0050】図3および図4に、塗布プロセス部12におけるレジスト塗布ユニット(CT)40、減圧乾燥ユニット(VD)42およびエッジリムーバ・ユニット(ER)44の要部の構成を示す。

【0051】これらの塗布系処理ユニット群(CT)40、(VD)42、(ER)44は支持台60の上に処理工程の順序にしたがって横一列に配置されている。支持台60の両側に一対のガイドレール62, 62が敷設され、これらガイドレール62, 62に沿って平行移動する一組または複数組の搬送アーム64, 64により、ユニット間で基板Gを直接(主搬送路52側の主搬送装置54を介すことなく)やりとりできるようになっている。

【0052】減圧乾燥ユニット(VD)42は、上面が開口しているトレーまたは底浅容器型の下部チャンバ66と、この下部チャンバ66の上面に気密に密着または嵌合可能に構成された蓋状の上部チャンバ68とを有している。下部チャンバ66はほぼ四角形で、中心部には基板Gを水平に載置して支持するためのステージ70が配設され、底面の四隅には排気口72が設けられている。下部チャンバ66の下から各排気口72に接続する排気管74は真空ポンプ(図示せず)に通じている。下部チャンバ66に上部チャンバ68を被せた状態で、両チャンバ66, 68内の処理空間を該真空ポンプにより所定の真空度まで減圧できるようになっている。

【0053】エッジリムーバ・ユニット(ER)44には、基板Gを水平に載置して支持するステージ76と、基板Gを相対向する一対の角隅部にて位置決めするアライメント手段78と、基板Gの四辺の周縁部(エッジ)から余分なレジストを除去する4個のリムーバヘッド80等が設けられている。アライメント手段78がステージ76上の基板Gを位置決めした状態で、各リムーバヘッド80が基板Gの各辺に沿って移動しながら、基板各辺の周縁部に付着している余分なレジストを溶剤たとえばシンナーで溶解して除去するようになっている。

12

【0054】レジスト塗布ユニット(CT)40は、上面が開口しているカップ状の処理容器82と、この処理容器82内で基板Gを水平に載置して保持するための昇降可能なステージ84と、このステージ84を昇降させるために処理容器82の下に設けられた昇降駆動部86と、ステージ84上の基板Gに対して上方からレジスト液を滴下するためのレジストノズル88をXY方向で駆動するノズル走査機構90と、稼動していないレジストノズル88を処理容器82の外でメンテナンスするためのノズルメンテナンス部91と、各部を制御するコントローラ(図示せず)とを有している。ノズルメンテナンス91は、後述するノズル洗浄部92およびノズル待機部93を備えている。

【0055】図5に、ノズル走査機構90の構成を示す。このノズル走査機構90では、Y方向に延びる一対のYガイドレール94, 94が処理容器82(図5では図示省略)の両側に配置されるとともに、両Yガイドレール94, 94の間にX方向に延在するXガイドレール96がY方向に移動可能に架け渡されている。所定位置たとえば片側のYガイドレール94の一端に配置されたY方向駆動部98が、無端ベルト等の伝動機構(図示せず)を介してXガイドレール96を両Yガイドレール94, 94に沿ってY方向に駆動するようになっている。また、Xガイドレール96に沿ってX方向にたとえば自走式または外部駆動式で移動できるキャリッジ(搬送体)100が設けられており、このキャリッジ100にレジストノズル88が着脱可能に取り付けられる。

【0056】レジストノズル88の後背部には、キャリッジ100に着脱可能に取付されるための連結部材102が固着または一体形成されている。図示の例の連結部材102は垂直方向に延びる円柱部104を有しており、この円柱部102aの外壁面に形成された左右一対の盲孔またはざぐり穴104a(図6)にキャリッジ100側の左右一対のノズル保持アーム100aの先端部が両側から着脱可能に嵌るようになっている。

【0057】レジストノズル88の上部には、レジスト液容器およびポンプ等からなるレジスト液供給部(図示せず)に通じる可撓性のレジスト供給管106と空気圧式真空装置からなるエジェクタ装置(図示せず)に通じる可撓性のバキューム管またはエジェクタ管108が接続されている。これらレジスト供給管106およびエジェクタ管108にはコントローラによって制御可能な開閉弁(図示せず)がそれぞれ設けられている。

【0058】図6にレジストノズル88の構成を示す。レジストノズル88は、レジスト供給管106に接続されるノズル本体110と、このノズル本体110の下面ないし側面を包囲するノズルカバー112と、エジェクタ管108に接続されるマニホールド114とを有する。

【0059】ノズル本体110は、図6および図7に示

(8)

13

すように、レジスト供給管106の終端よりレジスト液を導入するための導入口110aと、導入したレジスト液をいったん溜めるバッファ室110bと、このバッファ室110bの底面より垂直下方に延びる1個または複数個の吐出流路110cと、各吐出流路110cの終端に設けられた微細径の吐出口110dとを有している。ノズル本体110の外形面では、吐出口110dの配列方向と平行な両側面110e, 110fが、吐出口110d側に向かって次第に細くなる（幅が狭まる）ようにテープ状に形成されている。

【0060】ノズルカバー112は、図6に示すように、ノズル本体110の下面（吐出面）および両側面110e, 110fを比較的狭い隙間116を空けて覆い、吐出口110dと対向する位置にスリット状の開口部112aを有している。ノズル本体110とノズルカバー112との間の隙間116は、レジストノズル88内のエジェクト通路を構成するものであり、吐出口110d付近では連続しているのが好ましいが、ノズル本体110およびノズルカバー112の上部では吐出口110aの配列方向に垂直な隔壁部（図示せず）によって分断されていてもよく、マニホールド114に通じていればよい。図示の例では、ノズル本体110の両側面の上端部で隙間116が開口し、この上部隙間開口部116aを気密に覆うようにマニホールド114が形成または取付されている。

【0061】ノズル本体110およびノズルカバー112は、シンナー等の溶剤に対して変質し難い材質たとえばテフロン（商品名）等で構成されるのが好ましく、あるいは金属等の剛体の表面にそのような耐薬品性に優れた材質をコーティングしたものでもよい。

【0062】図8および図9に、ノズルメンテナンス部91（図3）に設けられるノズル洗浄部92およびノズル待機部93の構成をそれぞれ示す。

【0063】図8に示すように、ノズル洗浄部92は、レジスト用の洗浄液たとえばシンナーCを収容する洗浄液槽120からなる。塗布処理の終了後に、ノズル走査機構90がレジストノズル88をノズルメンテナンス部91まで移送し、この洗浄液槽120でレジストノズル88を少なくとも吐出部（吐出口110d付近の部分）が洗浄液Cに浸かるように沈めることで、吐出口110d近傍に付着または残留しているレジストが洗い落されるようになっている。

【0064】洗浄液槽120には、洗浄液タンク（図示せず）より必要に応じて洗浄液Cを供給または補給するための洗浄液供給管（図示せず）や、ノズル洗浄に使用した洗浄液Cを排出するための洗浄液排出管（図示せず）等が接続されていてよい。また、上記のようなノズル洗浄浴が行われない間は開閉可能な蓋体（図示せず）で洗浄液槽120の上面を閉じておいてよい。

【0065】図9に示すように、ノズル待機部93は、

14

上面にレジストノズル88を受け入れるための凹所122aが形成されているノズル保持体122からなる。このノズル保持体122の凹所122aは、レジストノズル88のノズルカバー112がすっぽり入る形状を有している。凹所122aの上面周縁部にはシール部材たとえばOリング124が取り付けられている。ノズルカバー112が凹所122aに挿入されレジストノズル88のマニホールド104がフランジ部としてOリング124を介してノズル保持体122の上面に載せられることで、レジストノズル88がノズル保持体122に装着されるとともに、ノズル保持体122の凹所122aが大気から密閉され、凹所122aの底部に気密な空間126が形成されるようになっている。

【0066】ノズル保持体122の凹所122aには、底面中心部つまりレジストノズル88の吐出口110dと対向する位置にドレインロ128が形成されるとともに、ドレインロ128の周囲に溝状の溶剤溜り130が形成されている。この溶剤溜り130には、溶剤供給部（図示せず）より配管132およびノズル保持体122

20 内の流路122bを介してレジスト用の溶剤たとえばシンナーSが引かれる。上記のようにして、レジストノズル88がノズル保持体122に装着されると、凹所122a底部の密閉空間126には溶剤溜り130から発生する溶剤の蒸気が充満するようになっている。ドレインロ128はドレイン管134を介して廃液処理部（図示せず）に通じている。ドレイン管134の途中には開閉弁136が設けられてよい。

【0067】次に、この実施形態のレジスト塗布ユニット（CT）40における作用を説明する。

【0068】先ず、主搬送路52側の主搬送装置54（図1）により塗布処理前の基板Gがレジスト塗布ユニット（CT）40に搬入される。レジスト塗布ユニット（CT）40では、昇降駆動部86によりステージ84が処理容器82の上面開口から上に出る位置まで持ち上げられ、主搬送装置54により基板Gがステージ84上に移載される。ステージ84の上面には、基板Gを保持するために、たとえばバキューム式の吸着手段（図示せず）が設けられてもよい。

【0069】ステージ84上に基板Gが載置されると、40 次に昇降駆動部86によりステージ84が処理容器82内の所定位置まで降ろされ、その位置で基板Gに対するレジスト塗布処理が実行される。

【0070】より詳細には、ノズル走査機構90が、レジストノズル88をノズルメンテナンス部91のノズル待機部93から処理容器82の内側へ移動させ、ステージ84に載置されている基板Gの上方でXY方向に走査する。走査中にレジストノズル88は、レジスト液供給部よりレジスト供給管106を介してレジスト液の供給を受け、各吐出口110dより微細径の吐出流でレジスト液Rを所定の圧力および流量で基板Gに向けて滴下す

(9)

15

る。

【0071】この実施形態でも、たとえば図10に示すように、直角ジグザグ状の走査パターンで基板Gの端から端まで走査し、基板G上で相隣接する滴下ラインをライン幅方向に繋げることで、基板Gの上面(被処理面)全体を覆うようなレジスト塗布膜を形成することができる。この場合、レジストノズル88が各ライン走査の折り返しのためいったん基板Gの外へ出ている間に、レジストノズル88の吐出口110d付近に付着または残留しているレジストを取り除くことができる。

【0072】より詳細には、レジストノズル88が各ライン走査の終端部で基板Gの外へ出た直後またはその直前に、レジスト液供給部側でレジスト液Rの供給を止め、レジストノズル88のレジスト吐出動作を中断させる。次いで、レジストノズル88用のエジェクタ装置が作動して、エジェクタ管108、吸気マニホールド114およびエジェクト通路(隙間)116を介してレジストノズル88の吐出口110d付近に負圧またはバキュームの吸引力を及ぼす。吐出口110dの正面はノズルカバー112の開口部112aが開いているので、図6の点線の矢印で示すように、外の空気が開口部112aから強い風圧で流入し、吐出口110d近傍に付着または残留しているレジスト液も外からの空気流と一緒にエジェクト通路(隙間)116→吸気マニホールド114→エジェクタ管108の経路を通ってエジェクタ装置へ吸い込まれる。

【0073】このレジストノズル88では、ノズル本体110の吐出口110dの配列方向と平行な両側面110e, 110fをテープ状に形成し、これらのテープ側面110e, 110fにノズルカバー114の内壁面をほぼ一定の間隔または隙間を維持するように倣わせてエジェクト通路(隙間)116を可及的に狭くしているので、吐出口110d付近に強力なバキューム吸引力を効率よく与えることができる。このバキューム式のノズル吐出口クリーニング処理は、レジストノズル88が基板Gの外でライン走査の折り返しまたは1ピッチ移動を行っている合間に実行されてよい。

【0074】このように、この実施形態では、塗布処理のためのノズル走査の途中でレジストノズル88を基板Gの外へ出す時は、レジスト吐出動作を一時中断し、その中断時間中にレジストノズル88の吐出口110d付近に付着または残留しているレジストをバキューム吸引力で瞬時に取り除くことができる。これによって、レジストノズル88の吐出口110dが詰まったり吐出流が乱れるような不具合がなくなり、吐出口110d付近からパーティクルを発生させることもなくなる。しかも、基板Gの外でレジスト液を無駄に吐出して捨てるることもないで、そのぶんレジスト液の消費量を節減できる。

【0075】上記のような塗布処理のノズル走査が終了したならば、レジストノズル88のレジスト吐出動作を

(9)

16

止めて、ノズル走査機構90がレジストノズル88を処理容器82の外へ退出させるべくノズルメンテナンス部91のノズル洗浄部92へ移送する。このノズル退出移送の途中に、上記と同様にバキューム式の吐出口クリーニングを行ってもよい。ノズル洗浄部92では、上記したようにノズル走査機構90のノズルハンドリング機能を用いて洗浄液槽120内の洗浄液にレジストノズル88の吐出部を浸け込む(図8)。レジストノズル88の吐出口110d付近にレジストの取り残しがあったとしても、このウェット洗浄によって洗い流される。

【0076】ノズル洗浄部92でウェット洗浄を施されたレジストノズル88は、ノズル走査機構90によって隣のノズル待機部93へ移される。ノズル待機部93では、上記したように、レジストノズル88がノズル保持体122に装着または保持されると、レジストノズル88の吐出部がノズル保持体122の凹所122a底部に形成される気密な空間126内で溶剤溜り130より発生される溶剤蒸気に晒される(図9)。この溶剤蒸気の雰囲気の中で、レジストノズル88の内部(吐出口110d、吐出流通路110c、バッファ室110b)に残存しているレジスト液は液相状態を安定に維持することができる。また、ノズル待機部93では、必要に応じてダミーディスペンスを行うことも可能である。

【0077】一方、処理容器82の中では、レジストノズル88の退出後に、基板Gを搬出するため、昇降駆動部86がステージ84を処理容器82の上面開口から上に出る位置まで上昇させる。直後に、搬送アーム64, 64が、基板Gをステージ84から受け取り、隣接する減圧乾燥ユニット(VD)42へ移送する。

【0078】図11に、別の実施例によるレジストノズル140の構成を示す。図中、上記した実施例におけるレジストノズル88のものと実質的に同様の構成または機能を有する部分には同一の符号を付してある。

【0079】この実施例によるレジストノズル140は、上記実施例のレジストノズル88において、ノズルカバー112の内側に、ノズル本体110のノズル吐出口110d付近の部分に向けてレジスト用の溶剤たとえばシンナーSを吹き付けるための1個または複数個の溶剤噴射ノズル142を設ける構成を特徴とする。

【0080】これらの溶剤噴射ノズル142は、たとえば、ノズルカバー112の開口部112a付近の内壁にノズル本体110の吐出口110dに向けて形成された1個または複数個の溶剤噴射口として構成されてよい。各溶剤噴射ノズル142は、ノズルカバー112の内部に形成された溶剤流路144を介してノズルカバー112の側面に気密に取り付けられたマニホールド146に通じている。ノズルカバー112内の溶剤流路144は、溶剤噴射ノズル142付近の終端部で各々独立に分岐した流路に形成されればよく、中間部ないしマニホールド146側では幾つかのブロック単位で連続した

(10)

17

流路に形成されてよい。マニホールド146は溶剤供給管148を介して溶剤容器およびポンプ等からなる溶剤供給部(図示せず)に通じている。溶剤供給管148の途中にコントローラによって制御機能な開閉弁(図示せず)が設けられてよい。

【0081】このレジストノズル140において、ノズル本体110の吐出口110dを一列に複数個設ける場合は、洗浄効率の面から同数の溶剤噴射ノズル142を吐出口110dと1対1の対応関係で配置するのが好ましく、さらに好ましくは図12に示すように、溶剤噴射ノズル142をノズル本体110の吐出口列に対して千鳥状に配置する構成、つまり各隣接する2つの吐出口110dにそれぞれ対応する2つの溶剤噴射ノズル142を吐出口列に対して両側に分けて配置する構成としてよい。このような千鳥状の配置構成とすることで、溶剤噴射ノズル142のピッチ間隔が大きくなつて設計・製作が容易になるだけでなく、洗浄効率も一層向上する。

【0082】このレジストノズル140において、ノズル本体110の吐出口110d付近の部分に溶剤噴射ノズル142より溶剤Sを吹き付けるときは、溶剤供給部より溶剤供給管148、マニホールド146およびノズル内の溶剤流路144を介して溶剤噴射ノズル142に溶剤Sを圧送する。これと同時に、エジェクタ装置を作動させて、エジェクタ管108、マニホールド114およびノズル内エジェクト通路(隙間)116を介してノズル吐出部にバキューム吸引力を及ぼす。そうすると、溶剤噴射ノズル142より噴射された溶剤Sは、ノズル本体110の吐出口110d付近に当たつてからバキューム吸引力によってエジェクト通路116側に引き込まれ、同じバキューム吸引力によって開口部112aからノズル内に吸い込まれる空気流と一緒にエジェクタ系統へ排出される。

【0083】その際、エジェクタ装置よりノズル吐出部に及ぼすバキューム吸引力の大きさ(強さ)を可変制御または加減することで、図13に示すように、溶剤噴射ノズル142より噴射される溶剤Sの向きを可変制御またはスキャンすることができる。つまり、バキューム吸引力を弱くすることで溶剤噴射ノズル142からの溶剤Sをノズル本体110の吐出口110dまたはその極近傍に当てるこども可能であり、バキューム吸引力を強くすることでノズル本体110の吐出口110dより比較的離れた部分たとえば吐出面の周縁部付近に当てるこども可能である。

【0084】このように、このレジストノズル140では、バキューム吸引力の下でノズル本体110の吐出口110d付近に溶剤噴射ノズル142より溶剤Sを吹き付けることにより、レジストノズル140自体で洗浄効率の高いウエット洗浄を行えるようになっている。通常、このウエット洗浄を終了した後は、エジェクタ装置側のバキューム吸引をそのまま継続させてバキューム乾燥を行つてよい。

18

燥を行つてよい。

【0085】この実施形態のレジスト塗布ユニット(CT)40において、この実施例のレジストノズル140を使用する場合、全体的な動作は上記実施例のレジストノズル88を使用した場合と殆ど同じでよい。塗布処理のためのノズル走査中にレジストノズル140を一時的に基板Gの外へ出すときは、レジスト吐出動作をいったん中断し、その合間にノズル本体110の吐出部に対して上記のようなウエット洗浄とバキューム乾燥とを順次実施してよい。このノズル吐出部洗浄によって、レジスト吐出動作を止めた直後にレジストノズル88の吐出口110d近傍に付着または残留しているレジストを、短時間で十全に取り除くことができる。

【0086】あるいは、上記のようなノズル吐出部洗浄をいったん行った後、レジストノズル140が再び基板G上に入る直前に、ノズル本体110の吐出口110dないし吐出流路110cに溶剤噴射ノズル142より溶剤Sを吹き付けてもよい。この溶剤吹き付けによって、次のレジスト吐出動作の開始または再開時に吐出流路110cないし吐出口110dよりレジスト液をスムーズに出やすくすることも可能である。

【0087】この実施例のレジストノズル140は、塗布処理のノズル走査を終了した後、処理容器82からノズルメンテナンス部91側へ退出する途中で上記のようなウエット洗浄を行えるので、レジスト待機部93へ直行してよい。したがつて、ノズルメンテナンス部91側ではノズル洗浄部92を省くことができる。

【0088】次に、図14および図15につき、第3の実施例によるレジストノズルおよびこのノズル用のノズル待機部を説明する。図14にこの第3の実施例によるレジストノズル150の外観構成を示し、図15にレジストノズル150およびノズル待機部152の断面構造を示す。

【0089】このレジストノズル150は、上記第1および第2実施例のレジストノズル88、140におけるような自蔵式の吐出口洗浄機構を備えないタイプのノズルであり、たとえばレジストノズル88、140のノズル本体110に相当するもので構成されてよく、ノズルカバー112やマニホールド114に相当するものを有していない。このレジストノズル150における吐出口洗浄は、図15に示す構成のノズル待機部152で行われる。

【0090】図15において、ノズル待機部152は、上面にレジストノズル88を受け入れるための凹所154aが形成されているノズル保持体154を有する。このノズル保持体154の凹所154aは、レジストノズル150の本体部110がフランジ部150aを除いてすっぽり入るようなテープ形状を有している。凹所154aの底の中心部には、レジストノズル150の吐出口110dと対向するドレンインロ156が鉛直方向に形成

(11)

19

されている。

【0091】ノズル保持体154の上面には凹所154aの縁部から放射状に延びる溝部154bが形成されている。ノズル本体110が凹所154aに挿入され、フランジ部150aがノズル保持体154の上面に載せられることで、レジストノズル150がノズル保持体154に装着される。このノズル装着状態では、レジストノズル150の吐出口110dがドレインロ156に臨み、ノズル本体110のテーパ状側面110e, 110fと凹所154aの内壁面との間にほぼ一定間隔(幅)の隙間158が形成され、この隙間158の上端部がノズル保持体154の上面の溝部154bに連通する。

【0092】ドレインロ156は、ドレイン管160を介して空気圧式真空装置からなるエジェクタ装置(図示せず)に通じている。ドレイン管160の途中にコントローラによって制御可能な開閉弁162が設けられる。ノズル保持体154にレジストノズル150を装着している時に、開閉弁162を開けて該エジェクタ装置を作動させると、エジェクタ装置からのバキューム吸引力がドレイン管160を介してノズル保持体154内の凹所154aないし流体通路158に及ぶ。このバキューム吸引力により、ノズル保持体154の上面の溝154bから外の空気が流体通路158に流入し、流入した空気流はテーパ状の流体通路158内を下方に向かって流れ、レジストノズル150の吐出部の前を通過してドレインロ156に出て、ドレインロ156からドレイン管160へ排出される。

【0093】図示の構成例では、ノズル保持体154内の流体通路158を最下端位置にて凹所154aの中心部寄りに屈折(155)させている。これにより、上方から流体通路158内を勢いよく下ってきた空気流はこの屈折部155にて中心部側へ進路を比較的急な角度で曲げることにより、ノズル吐出口110d付近で左右から衝突して合流し、ノズル吐出口110d近傍に大きな流体圧力を及ぼすことができる。

【0094】ノズル保持体154の内側には、レジストノズル150の吐出部を洗浄するための1個または複数個の溶剤噴射ノズル164が設けられる。図示の構成例では各溶剤噴射ノズル164が、凹所154aのテーパ状内壁面の途中たとえば中間部に形成された溶剤噴射口で構成されている。各溶剤噴射ノズル164には、ノズル保持体154に形成された溶剤通路168および溶剤供給管170を介して溶剤容器およびポンプ等からなる溶剤供給部(図示せず)が接続されている。溶剤通路168の途中にはバッファ室168aが設けられている。該溶剤供給部が溶剤供給管170および溶剤通路168を介して各溶剤噴射ノズル164に溶剤たとえばシンナーSを圧送すると、各溶剤噴射ノズル164より溶剤Sが噴射されるようになっている。

【0095】このレジストノズル150において、ノズ

20

ル本体110の吐出口110dを一列に複数個設ける場合は、洗浄効率の面から同数の溶剤噴射ノズル164を吐出口110dと1対1の対応関係で配置するのが好ましく、さらに好ましくは図12の配置パターンと同様に、溶剤噴射ノズル164をノズル本体110の吐出口列に対して千鳥状に配置する構成、つまり各隣接する2つの吐出口110dにそれぞれ対応する2つの溶剤噴射ノズル164を吐出口列に対して両側に分けて配置する構成としてよい。このような千鳥状の配置構成にすることで、溶剤噴射ノズル164のピッチ間隔が大きくなつて設計・製作が容易になるだけでなく、洗浄効率も一層向上する。

【0096】レジストノズル150の吐出口110d近傍を洗浄するために溶剤噴射ノズル164より溶剤Sを噴射させる時は、これと同時に上記のようにエジェクタ装置を作動させてドレイン管160側から流体通路158側にバキューム吸引力を及ぼしてよい。そうすると、各溶剤噴射ノズル164より噴射された溶剤Sは、上流からの空気流と一緒に流体通路158を下って、通路下端の屈折部155からレジストノズル150の吐出口110d近傍に当たり、その付近に付着または残留しているレジストを巻き込みながらドレイン管160側へ吸い込まれる。このようにして、レジストノズル150の吐出口110d近傍にウエット洗浄を施すことができる。

【0097】このウエット洗浄において、レジストノズル150の吐出口110d近傍を一層限なく洗浄するために、好ましくは、レジストノズル150と溶剤噴射ノズル164との間でノズル配列方向と平行に相対的な往復移動を行わせてよい。この相対往復移動を行わせるためには、たとえば、同方向においてノズル保持体154の凹所154aをレジストノズル150の本体110よりも大きめ(長め)に形成し、ノズル走査機構90がキャリッジ100のノズル支持アーム100aでレジストノズル150を同方向に往復移動させる構成としてよい。あるいは、ノズル保持体154の内側を空洞に形成してその空洞内に溶剤噴射ノズル164をノズル配列方向と平行に移動可能に設け、適当なアクチュエータによつて往復移動させてもよい。

【0098】上記のようなウエット洗浄の終了後は、溶剤噴射ノズル164の溶剤噴射を止めても、エジェクタ装置側のバキューム吸引をそのまましばらく継続させてバキューム乾燥を行つてよい。

【0099】ノズル保持体154の内側には、レジストノズル150の吐出口近傍に上方および下方から溶剤蒸気の雰囲気を与えるための上部溶剤溜り172および下部溶剤溜り174も設けられている。上部溶剤溜り172は、凹所154aのテーパ状内壁面の上部に溝状に形成されており、ノズル保持体154内の溶剤通路176および溶剤供給管178を介して溶剤供給部(図示せず)より溶剤たとえばシンナーSが引かれるようになつ

(12)

21

ている。下部溶剤溜り 174 は、ドレインロ 156 の流路の内壁面に溝状に形成されており、ノズル保持体 154 内の溶剤通路 180 および溶剤供給管 182 を介して溶剤供給部（図示せず）より溶剤たとえばシンナー S が引かれるようになっている。

【0100】上記のようなノズル吐出口洗浄において、溶剤噴射ノズル 164 からの溶剤噴射と一緒に、またはその代用として、上部溶媒溜り 172 に溶剤 S を引いて、この上部溶媒溜り 172 より溶剤蒸気を流体通路 158 に供給することも可能である。上部溶媒溜り 172 からの溶剤蒸気も、バキューム吸引力により上流からの空気流と一緒に流体通路 158 を介してレジストノズル 150 の吐出口 110d 近傍に吹き付けられることで、その付近に付着または残留しているレジストを取り除くのに寄与することができる。

【0101】ノズル吐出口洗浄後の待機時間中は、ドレイン管 160 の開閉弁 162 を閉めて下部溶剤溜り 174 に溶剤を引き、ここから立ち籠める溶剤蒸気を上方のレジストノズル 150 の吐出口近傍に供給してよい。また、上部溶剤溜り 172 にも溶剤を引いて、ここから立ち籠める溶剤蒸気を流体通路 158 に拡散させることで、流体通路 158 内で下流側のレジストノズル 150 の吐出口 110d 近傍を上流側の外気から実質的に遮断することができる。

【0102】図 16 に、別の実施例によるノズル待機部 184 の断面構造を示す。図中、上記した実施例におけるノズル待機部 152 のものと実質的に同様の構成または機能を有する部分には同一の符号を付してある。

【0103】このノズル待機部 184 の特徴は、ノズル保持体 154 の凹所 154a のテープ状内壁面の下端部ないしドレインロ 156 の上端部に櫛の歯状のブリッジ部材 186 を設ける構成である。レジストノズル 150 がノズル保持体 184 に保持されると、レジストノズル 150 の吐出口 110d 近傍にブリッジ部材 186 の先端または自由端が近接するようになっている。

【0104】図 17 に示すように、ノズル本体 110 の吐出口 110d を一列に複数個設ける場合は、洗浄効率の面から同数のブリッジ部材 186 を吐出口 110d と 1 対 1 の対応関係で配置するのが好ましく、さらに好ましくは図 17 に示すように、ブリッジ部材 186 をノズル本体 110 の吐出口列に対して千鳥状に配置する構成、つまり各隣接する 2 つの吐出口 110d にそれぞれ対応する 2 つのブリッジ部材 186 を吐出口列に対して両側に分けて配置する構成としてよい。このような千鳥状の配置構成とすることで、ブリッジ部材 186 のピッチ間隔が大きくなつて設計・製作が容易になるうえ、流路の妨げになることもない。

【0105】ノズル吐出動作を終えてきたレジストノズル 150 をこのノズル待機部 184 に装着すると、図 18 に示すように、ノズル保持体 154 の底部にて各ブリ

22

ッジ部材 186 の自由端部がレジストノズル 150 の吐出口 110d 近傍に付着または残存しているレジスト液 R に接触する。この橋渡しにより、吐出口 110d 近傍からレジスト液 R がブリッジ部材 186 を伝ってノズル保持体 154 側に移動しやすくなる。

【0106】ブリッジ部材 186 は、耐溶剤性の材質で構成されるのが好ましく、さらに好ましくは可撓性の材質で構成されてよい。図 19 に示すように、ドレイン管 160 側からバキューム吸引をかけた時に、可撓性のブリッジ部材 186 はドレインロ 156 側に撓んで、その自由端部と一緒にレジスト液 R をレジストノズル 150 の吐出口 110d 近傍から引導することができる。このブリッジ部材 186 による引導効果によって、吐出口 110d 近傍に付着または残存しているレジストを一層効果的かつ効率的に取り除くことができる。

【0107】図 20 に、この実施形態におけるレジスト塗布ユニット (CT) 40 の塗布処理部の変形例を示す。この変形例では、スピンドルチャック 190 上に基板 G を載置して、静止状態の基板 G 上にレジスト液 R を大まかに分布させて供給する第 1 工程と、基板 G 上でレジスト液 R を広げて塗布膜をレベリング（膜厚均一化）するために基板 G をスピンドルチャック 190 上に回転させる第 2 工程とを順次行うようになっている。第 1 工程では、上記ノズル走査機構 90（図 5）を用いることができる。

【0108】従来一般的なスピンドルチャック法では基板中心部にレジスト液を滴下してから 2000～3000 rpm 以上の高速度でスピンドルチャックを回転させるのに対して、この変形例の方式では基板上にレジスト液をある程度広く分布させてからたとえば 1000 rpm 程度の低速度でスピンドルチャックを回転させるため基板の外に飛散するレジスト液を少なくすることができる。

【0109】図 20 において、スピンドルチャック 190 の回転軸 190a は駆動部 192 内に設けられている回転駆動部（図示せず）に作動結合されている。スピンドルチャック 190 の上面に設けられているチャック吸引口（図示せず）は回転軸 190a 内に貫通している空気通路を介して負圧源たとえば真空ポンプ（図示せず）に接続されている。駆動部 192 内には、スピンドルチャック 190 を昇降移動させるための昇降駆動部（図示せず）も設けられている。基板 G の搬入／搬出時にはスピンドルチャック 190 が上昇して外部搬送装置つまり主搬送装置 54（図 1）と基板 G のやりとりを行うようになっている。

【0110】スピンドルチャック 190 を取り囲むように回転カップ 194 が回転可能に設けられ、さらに回転カップ 194 の外側にドレインカップ 196 が固定配置されている。両カップ 194, 196 のいずれも上面が開口している。回転カップ 194 の底部は、筒状の支持部材 198 を介して駆動部 192 内の回転駆動部に作動接続されている。

【0111】回転カップ 194 の上方には、ロボットア

(13)

23

ーム200により上下移動可能な蓋体202が配置されている。回転カップ194の上方で上記実施例のレジストノズルたとえばレジストノズル150を走査させるとき、つまり基板G上にレジスト液Rを供給する工程（第1工程）の間は、蓋体202がノズル走査機構90の上方に退避している。第1工程が終了して、塗布膜のレベルリングを行う工程（第2の工程）に際して蓋体202が降りてきて回転カップ194の上面を閉じる。なお、図示省略するが、蓋体202および回転カップ194の上面は相互に係合する構成になっている。そして、駆動部192の回転駆動によりスピンドルチャック190と回転カップ194および蓋体202が一緒に回転することにより、基板G上でレジスト液Rが遠心力で広げられ、基板Gの外に飛散したレジスト液Rは回転カップ194に受けられる。スピンドルチャック198の下面には回転カップ194の底面を密閉するためのリング状シール部材204が取付されている。

【0112】回転カップ194に回収されたレジスト液Rは、カップ194底部の外周縁部に形成されているドレインロ204を通ってドレンカップ196へ導かれ、ドレンカップ196底部のドレインロ206より廃液処理部（図示せず）へ送られる。なお、スピンドル回転中にドレインロ206より空気が流出して回転カップ194内部が負圧になるのを防止するために、回転カップ194の上部または蓋体202に適当な給気口（図示せず）が設けられてよい。回転カップ194側からドレンカップ196内に流入した空気はドレンカップ196の外周面に形成された排気口208より排気系統（図示せず）へ排出される。

【0113】本発明は、上記した実施形態におけるようなレジスト液（処理液）を微細径で吐出する微細径型ノズルに適用して特に好適なものである。しかし、任意の吐出口を有する種々の処理液吐出ノズルに適用可能である。

【0114】また、本発明は、処理液吐出ノズルを用いて被処理基板上に処理液を供給する任意のアプリケーションに適用可能であり、走査式でなくとも、たとえば静止状態で処理液を吐出供給する方式にも適用可能である。本発明における処理液としては、レジスト液以外にも、たとえば層間絶縁材料、誘電体材料、配線材料等の液体も可能である。本発明における被処理基板はLCD基板に限らず、半導体ウエハ、CD基板、ガラス基板、フォトマスク、プリント基板等も可能である。

【0115】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のノズル装置によれば、吐出口付近に付着または残留した処理液を吐出中断時等の短い合間を利用して短時間できれいに取り除くことができる。また、ノズル吐出口付近の汚れを取り除くための洗浄能力および効率を向上させることもできる。

24

【0116】本発明の塗布装置によれば、処理液吐出用ノズルの吐出口付近に付着または残留した処理液を吐出中断時等の短い合間を利用して短時間できれいに取り除いて、塗布処理の効率と品質を向上させることができ。また、処理液吐出用ノズルのノズル吐出口付近の汚れを取り除くための洗浄能力および効率を向上させることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の適用可能なノズル装置および塗布装置を含む塗布現像処理システムの構成を示す平面図である。

【図2】実施形態の塗布現像処理システムにおける処理の手順を示すフローチャートである。

【図3】実施形態の塗布現像処理システムにおける塗布系処理ユニット群の要部の構成を示す平面図である。

【図4】実施形態の塗布現像処理システムにおける塗布系処理ユニット群の要部の構成を示す正面図である。

【図5】実施形態のレジスト塗布ユニットに含まれるノズル走査機構の構成を示す斜視図である。

【図6】第1の実施例によるレジストノズルの構成を示す縦断面図である。

【図7】第1の実施例のレジストノズルにおけるノズル本体の構成を示す縦断面図である。

【図8】実施形態のレジスト塗布ユニットに備えられるノズル洗浄部の構成を示す縦断面図である。

【図9】実施形態のレジスト塗布ユニットに備えられるノズル待機部の構成を示す縦断面図である。

【図10】実施形態のレジスト塗布ユニットにおけるレジスト塗布方式を模式的に示す斜視図である。

【図11】第2の実施例によるレジストノズルの構成を示す縦断面図である。

【図12】第2の実施例のレジストノズルにおける溶媒噴射ノズルの配置構成を模式的に示す図である。

【図13】第2の実施例によるレジストノズルの一作用を模式的に示す部分拡大断面図である。

【図14】第3の実施例によるレジストノズルの外観構成を示す斜視図である。

【図15】第3の実施例によるレジストノズルの構成およびこのノズル用の一実施例によるノズル待機部の構成を示す縦断面図である。

【図16】別の実施例によるノズル待機部の構成を示す縦断面図である。

【図17】実施例のノズル待機部におけるブリッジ部材の配置構成を模式的に示す図である。

【図18】実施例のノズル待機部におけるブリッジ部材の一作用を模式的に示す部分断面拡大図である。

【図19】実施例のノズル待機部におけるブリッジ部材の一作用を模式的に示す部分断面拡大図である。

【図20】実施形態のレジスト塗布ユニットにおける塗布処理部の一変形例の構成を示す一部断面正面図である。

(14)

25

る。

【図21】スピニレス法によるレジスト塗布方法を模式的に示す図である。

【符号の説明】

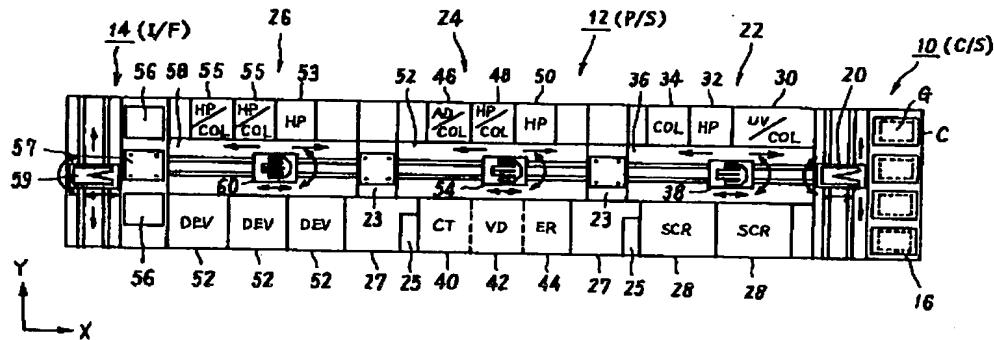
- 40 レジスト塗布ユニット (CT)
- 88 レジストノズル
- 90 ノズル走査機構
- 92 ノズル洗浄部
- 93 ノズル待機部
- 106 レジスト供給管
- 108 エジェクト管
- 110 ノズル本体
- 110a 導入口
- 110d 吐出口
- 112 ノズルカバー
- 112a 開口部
- 114 マニホールド
- 116 エジェクト通路 (隙間)
- 120 洗浄液槽
- 122 ノズル保持体

- 122a 凹所
- 126 気密空間
- 130 溶媒溜り
- 142 溶剤噴射ノズル
- 148 溶剤供給管
- 150 レジストノズル
- 152 ノズル待機部
- 154 ノズル保持体
- 155 屈折部
- 156 ドレイン口
- 158 流体通路
- 164 溶剤噴射ノズル
- 172 溶媒溜り
- 174 溶媒溜り
- 184 ノズル待機部
- 186 ブリッジ部材
- 190 スピニチャック
- 192 駆動部
- 194 回転カップ

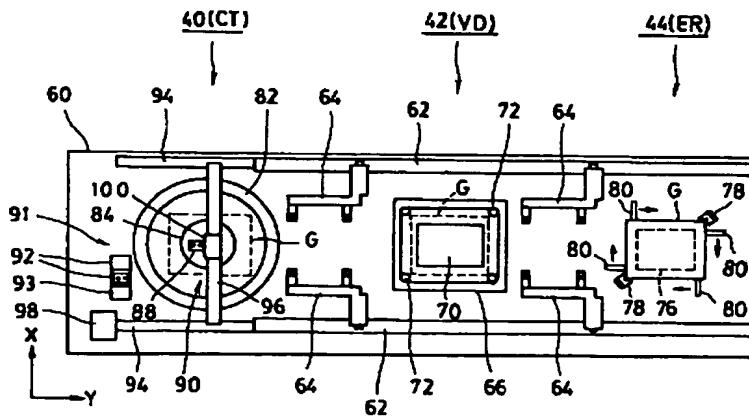
20

26

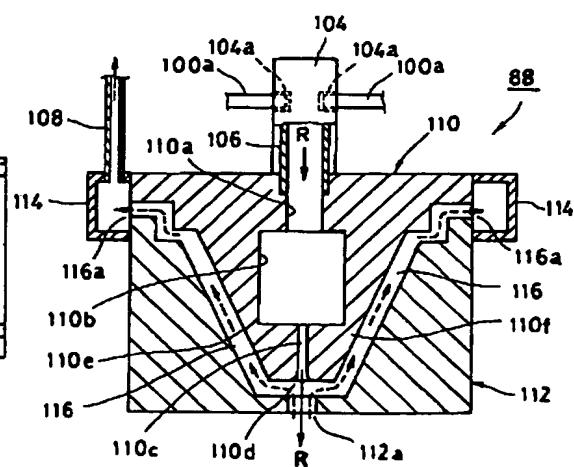
【図1】



【図3】

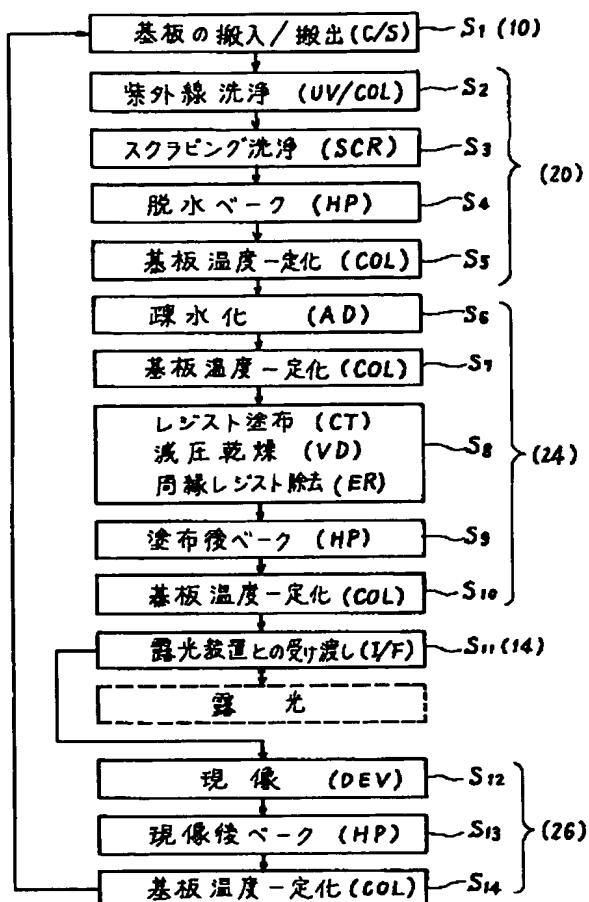


【図6】

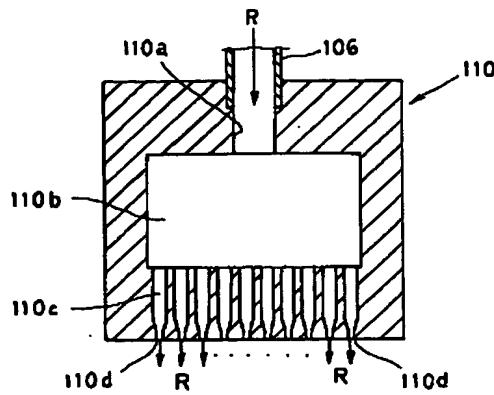


(15)

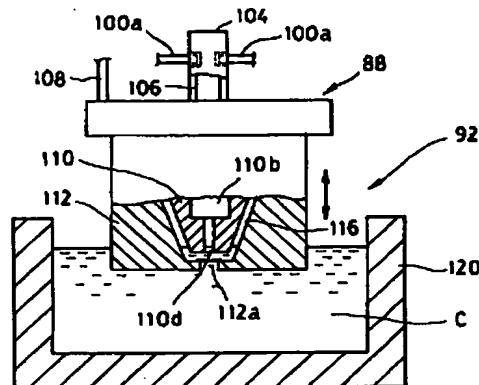
【図2】



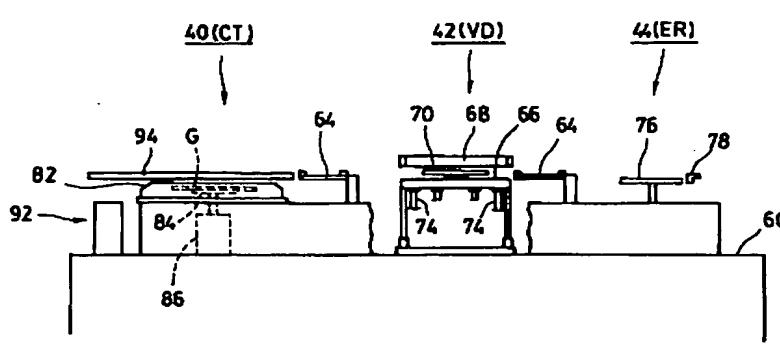
【図7】



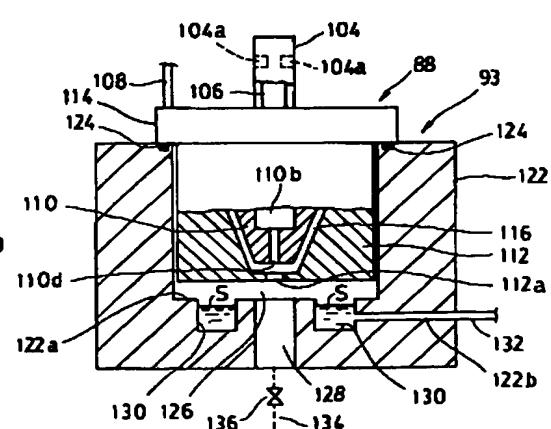
【図8】



【図4】

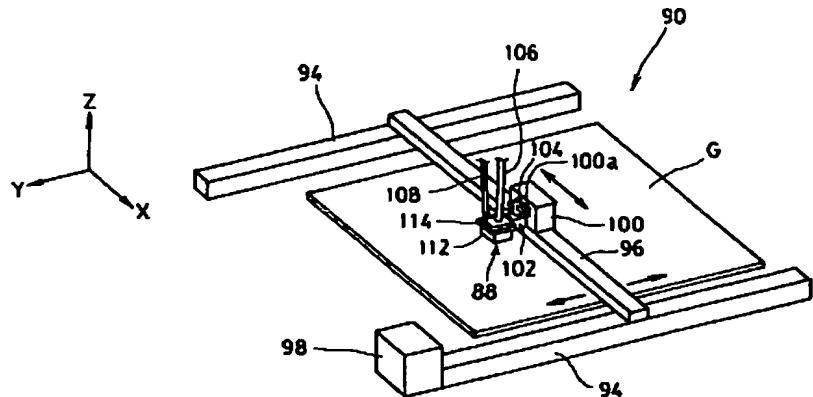


【図9】

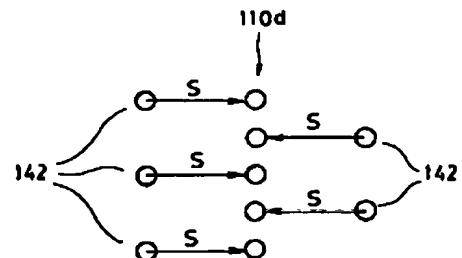


(16)

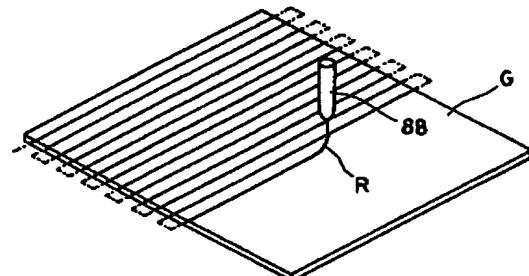
【図5】



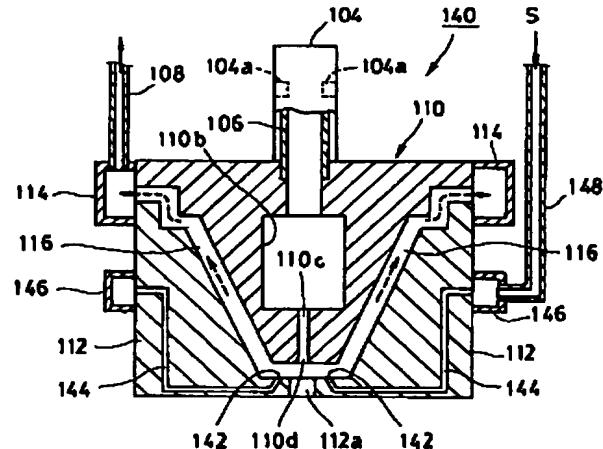
【図12】



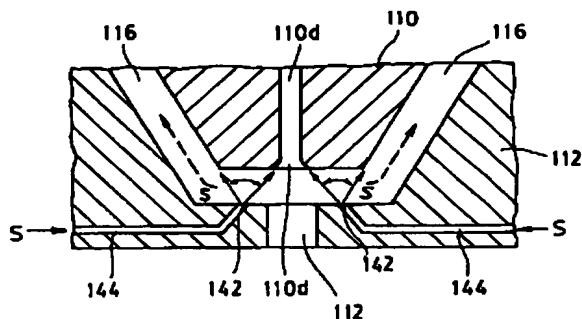
【図10】



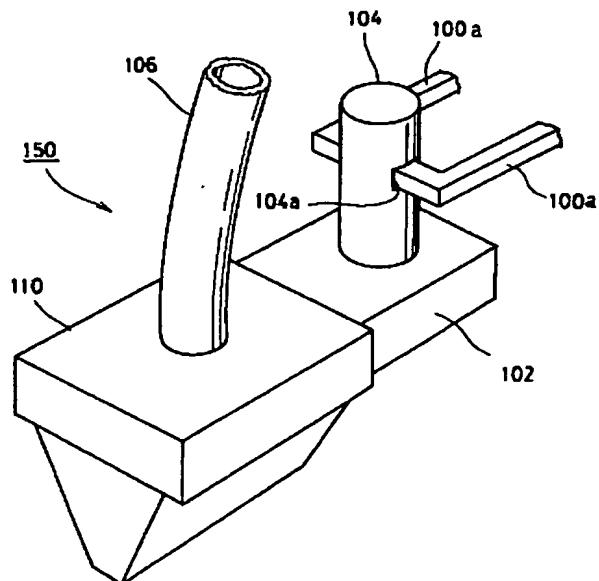
【図11】



【図13】

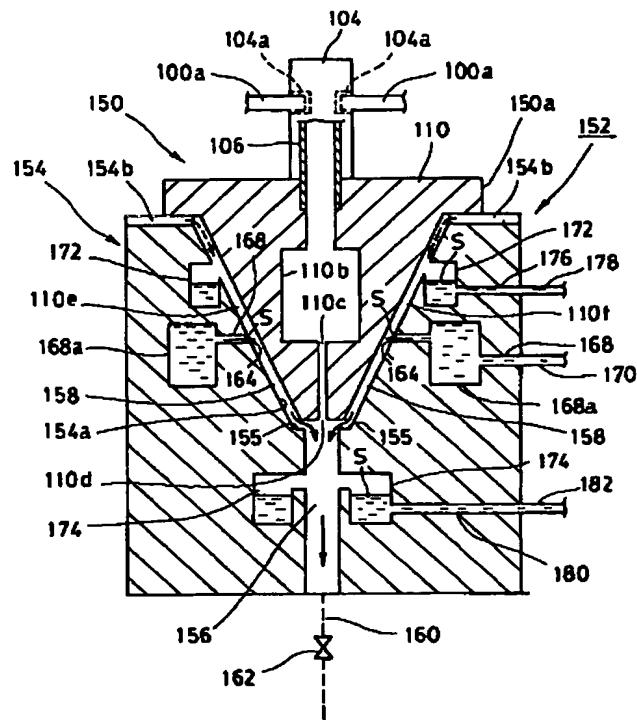


【図14】

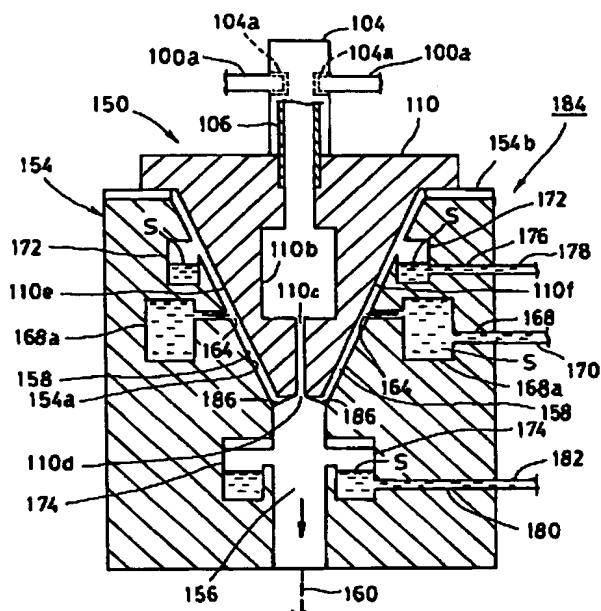


(17)

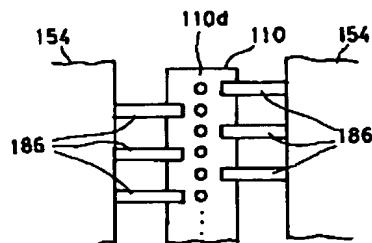
【図15】



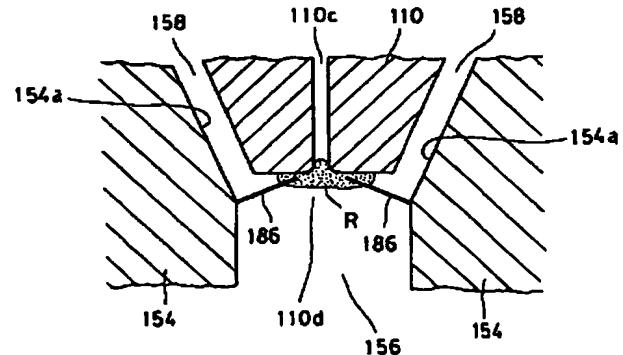
【図16】



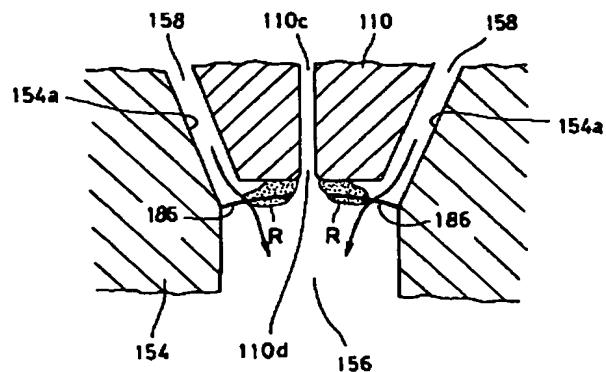
【図17】



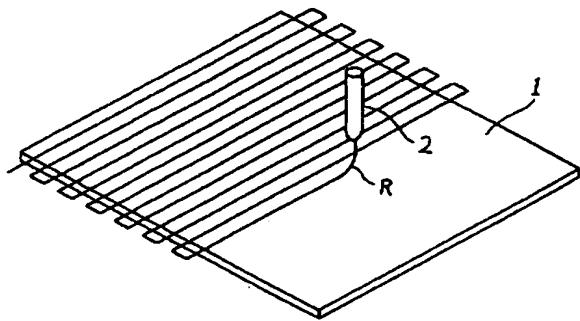
【図18】



【図19】

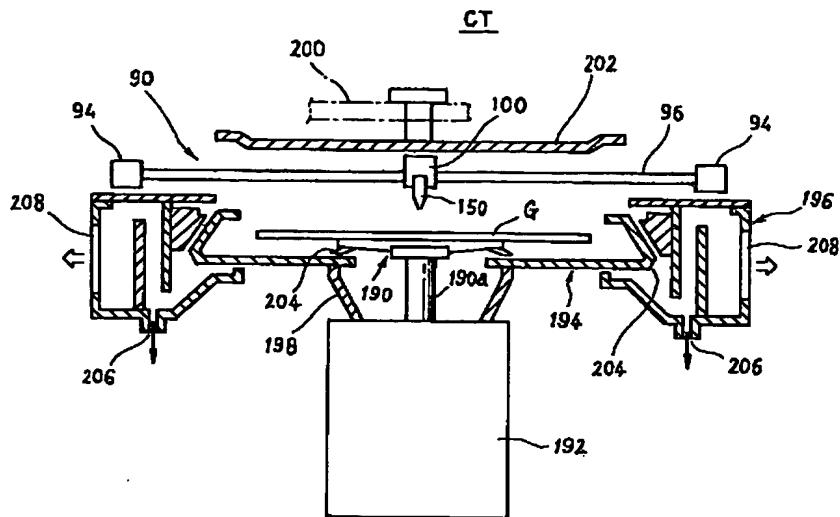


【図21】



(18)

【図20】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
H 0 1 L 21/027

識別記号

F I
H 0 1 L 21/30

テーマコード (参考)

5 6 4 Z

(72) 発明者 岩崎 吉彦
東京都港区赤坂五丁目3番6号 T B S 放
送センター 東京エレクトロン株式会社内

F ターム (参考) 2H025 AB16 AB20 EA05
4D073 AA01 BB03 CC07 CC20
4F041 AA02 AA06 AB02 BA13 BA22
BA60
4F042 AA02 AA07 AA10 CC03 CC04
CC08 CC10 EB18 EB19 EB25
5F046 JA02 JA08

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.